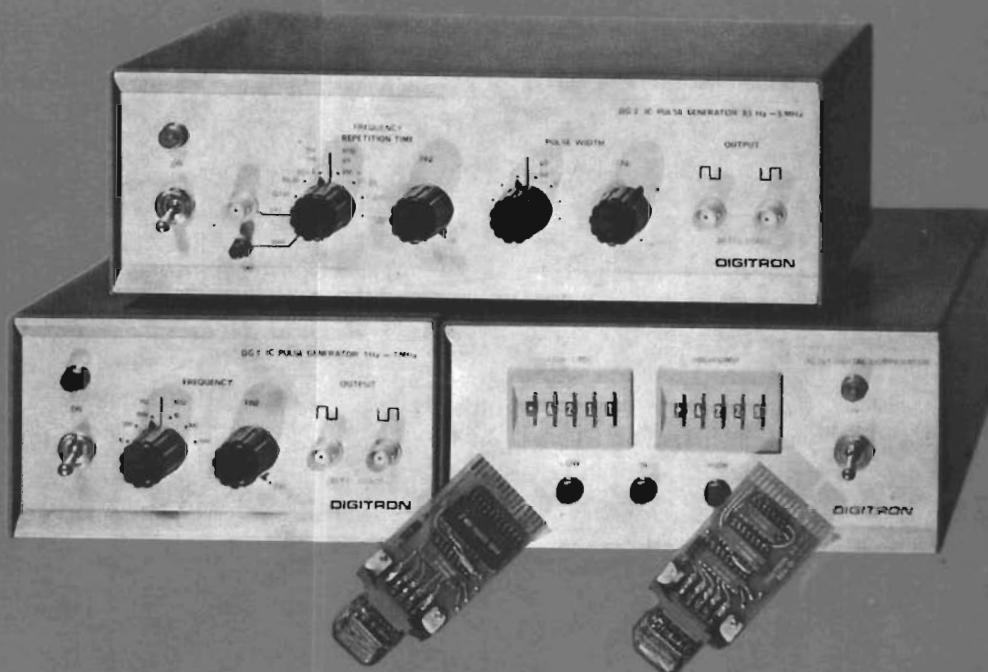




DIGITALA MÄTINSTRUMENT

DIGITRON AB är ett svenskt företag med inriktning på digitalteknik.

Våra standardprodukter är pulsgeneratorer, komparatorer och siffermoduler.

Konsultverksamheten är en stark sida hos oss. Den kan Ni ha nytta av.

Hör av Er!

DIGITRON AB

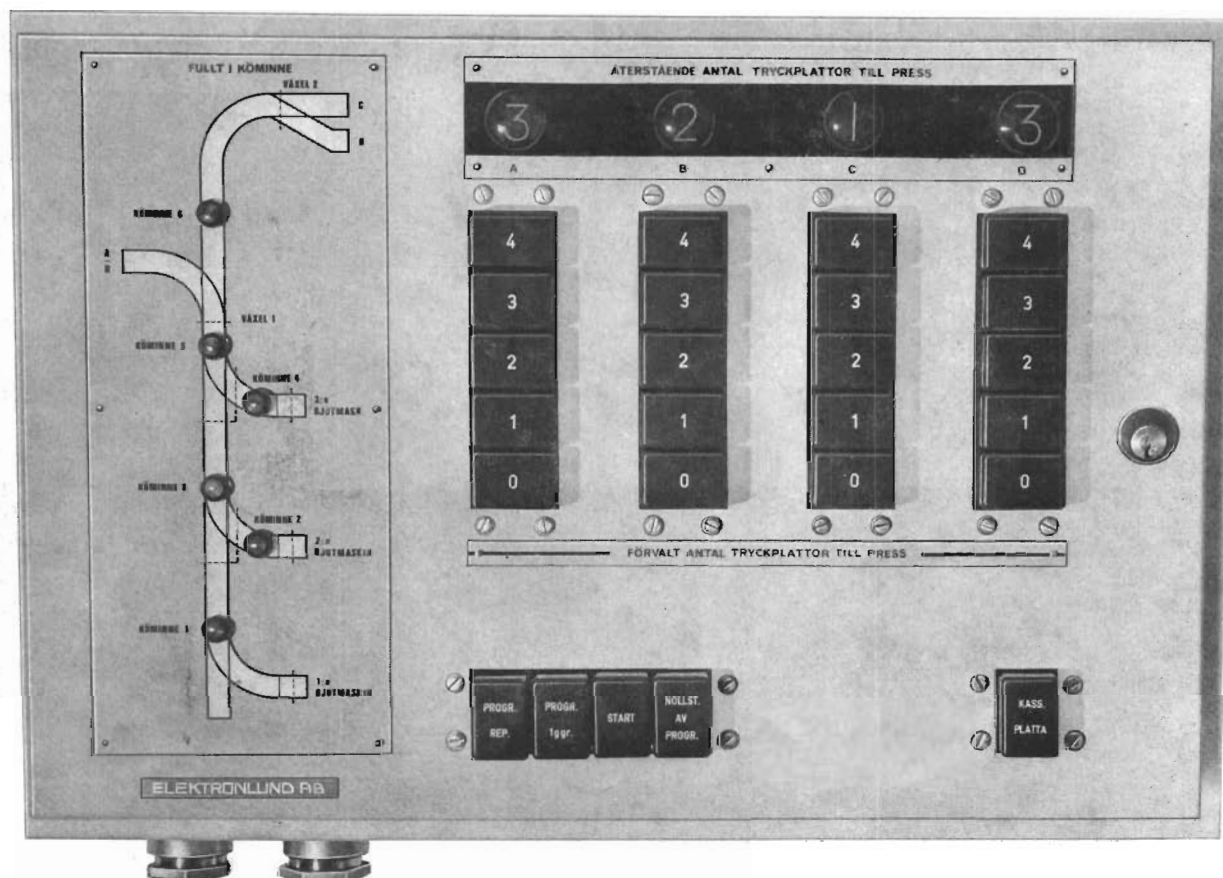
ALVESTA Tel. 0472/129 51, 127 90

Distributör:

AB SELTRON TELEINDUSTRI

Stockholm Tel. 08/82 30 96. Alvesta Tel. 0472/118 10

ELEKTRONLUND gör tunga interna transporter lättare



Bilden visar manöverenheten till ett styrsystem för transport av tryckplattor från gjutmaskiner till tryckpressar levererat till Aftonbladet

På manöverenhetens vänstra del finns en schematisk bild av transportsystemet, vilket är uppdelat i nio blocksträckor varav sex är försedda med köminnen om totalt fyrtio minnesplatser.

Två växlar sköter fördelningen till pressarna, och lamporna indikerar om ett köminne blivit fullt. Vid anslutningspunkterna från gjutmaskinerna samt vid växlarna finns förreglingar som förhindrar sammankörning.

Antalet plattor till resp. press kan förinställas, och vid avslutad programcykel kan hela förloppet repeteras. På sifferrören anges det för varje press resterande antalet plattor.

... men vi kan göra mycket, mycket mera. Fråga oss! Ring 040/93 48 20 eller skriv

ELEKTRONLUND AB

Fack 201 10 MALMÖ 1



© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1970

Verkst dir: Lars Wickman
Marknadsdirektör: Gunnar Högberg

Fackpressförlaget utger även: Inköp,
Korrosion och Ytskydd, Modern Datateknik,
Modern Kemi, Moderna Sjukhus, Moderna
Transporter, Pack, Plast i Bygge, Plast-
nyheterna, Plastvärlden, Radio & Television,
Resevärlden, Storkök, Teknik och Miljö
samt Teknisk Information.

elektronik

REDAKTION

Chefredaktör och ansvarig utgivare:
Gunnar Christiernin
Redaktionssekreterare: Stig Malmström
Nyhetsredaktör: B G Wennersten
Handel: Berit Christiernin
Reglerteknik: Rolf E Wagermark
Konsult: Clas-Göran Wanning
Sekretariat: Elisabeth Selander
Layout: Christina Blencke

ANNONSAVDDELNING

Annonchef: Rune Wannerberg
Sveavägen 53, tel 34 00 80
Annonsmaterial: Annonsskontor F
Sveavägen 53, tel 34 90 00
postadress: Box 3193
103 63 Stockholm 3

POSTADRESS

Box 3177, 103 63 Stockholm 3
Telefon: 08/34 00 80

TELEGRAMADRESS:

Fackpress

TELEX 174 73

Member of



International Business Press Associates

Elektronik utges i redaktionellt
samarbete med:
EDN Magazine, USA
Electronics Weekly, England
Elektronik Zeitung, Tyskland
Design Electronics, England
Inter Electronique, Frankrike

Advertising representatives:

BRD Kontinenta Anzeigen-Verwaltung
GmbH, 4 Düsseldorf, Grafen-
berger Allee 271
France Compagnie Française d'Editions,
40 Rue du Colisée, Paris 8e
Great IPC Business Press (Overseas)
Britain Ltd, 161-166 Fleet Street,
London EC 4
Italia Etas-Kompass,
Via Mantegna 6, 201 54 Milano
USA Iliffe-NTP Inc,
205 East 42nd Street,
New York NY 100 17

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

nr 4 - 1970 - årgång 10

Ledare 55

Utställningen Instrument och Mätteknik — en förhands-
översikt 56

Se även avdelningen »Nya produkter», sid 86!

Framåtsträvande förening för elektroniktillverkare 61

Elektronik har tidigare presenterat marknadsorganisationer för instrumentleve-
rantörer och instrumenttekniker. Här följer en introduktion av en praktiskt taget
nybildad förening för tillverkare av elektronikutrustningar.

Elektronik i öst — en rapport från vårmässan i Leipzig 64

Vid årets vårmässa i Leipzig exponerades elektronik från både öst och väst.
Från väst visades intet nytt, varför Elektroniks utsände koncentrerat sitt mäss-
reportage på öst-elektroniken.

Flerfärgspresentation av tre signaler 66

För någon tid sedan introducerades i USA en presentationsutrustning lämpad
för studium av ganska långsamma förlopp, t ex svepstudier av filter. Apparaten
har stor bildskärm och arbetar med god upplösning och obetydlig signalför-
dröjning, ca 15 ns.

Nytt svenskt oscilloskop för 1700 MHz 68

Ett svensktbyggt samplingoscilloskop från Philips presenteras.

Vad har hänt med de digitala voltmetrarna? 69

I två artiklar kommer Elektronik att redovisa utvecklingen för de digitala volt-
metrarna. Den första behandlar några olika metoder för A/D-omvandling och
ger synpunkter på komponenter för spänningsdelning och spänningsreferens.

Ekonomiska synpunkter på mikrokretsar 74

Prissättningen på mikrokretsar är i hög grad sammankopplad med en tävlan
mellan olika metoder att nå samma resultat.

Störningsbekämpning i TTL-system 76

Andra avsnittet av Elektroniks och TIs artikelserie om störningar i TTL-system
behandlar metoder att begränsa inverkan av störfenomen.

Aktiva RC-nät — en översikt 80

Detta avsnitt är det tredje i serien om aktiva RC-nät. Här ges en samman-
ställning över nät med andra gradens överföringsfunktioner. Sådana nät kom-
mer också att behandlas i de två följande avsnitten.

Reglerteknik

Datoranpassade regulatorer i miniatyrformat 105

Kemikum i Uppsala får två processdatorer 107

Industrinytt 108

Reglerteknik på tre sätt 136

In this issue 4

Nytt från industrin 17

Utställningar och konferenser 45

Arbetsmarknaden 45

Personnytt 49

Applikationsrapporter 49

Nya produkter på IM 70 86

A preview of the IM 70 exhibition in Stockholm 56

The 8th exhibition "IM-Instruments and Measuring Techniques" will be held in Stockholm April 13th to April 18th. The previous exhibition was in 1967, and turned out to be the largest of its kind in Scandinavia. Like its predecessors, IM 70 is sponsored by the Swedish Society of Instrumentation Suppliers. In connection with the exhibition, the Royal Swedish Academy of Engineering Sciences has arranged a number of conferences on measuring techniques.

Swedish Electronics Manufacturers Association 61

In 1969 a number of the smaller Swedish manufacturers of electronics equipment went together and formed the Swedish Electronics Manufacturers Association. Today the group has about 40 members, all mainly engaged in developing and manufacturing.

A report from the Leipzig spring fair 64

Three channel oscilloscope with tricolour presentation 66

Last year the American company Telonic released a three-channel oscilloscope with tricolour presentation. Described is the instrument in general and the principles for the vertical scanning circuits.

A Swedish-built sampling oscilloscope from Philips 68

Digital voltmeters 69

The digital voltmeter is a fairly new type of instrument. In one decade the number of models has passed from one to between 200 and 300. Typical for the new voltmeters is that they all contain some kind of analog-to-digital converter. A few principles are known and some of the most common are discussed in this first instalment. Before buying a DVM: compare these few principles and then choose!

The economics of micropacking 74

Pricing of micropacks is largely controlled by competition between different techniques for achieving the same technical result. This forces prices to levels competitive with dual-in-line packages mounted on double-sided or multi-layer printed-circuit boards.

Noise and elimination of noise in TTL systems 76

The second instalment of the article dealing with noise in TTL systems discusses shielding, grounding and decoupling.

Active RC networks—a summary 80

The third instalment of the article on active RC networks which began in Elektronik Nr 2, 1970. Practical aspects on active RC networks with second degree transfer functions are given.

Digital Recorder

The T5000 is probably the most reliable digital magnetic tape recorder in fully computer-compatible format you can find anywhere. It has 12 months PROVEN OPERATION behind it.

We didn't want to say too much about the T5000 until we were SURE of its performance. We've had it working internationally with discerning and demanding users. Now we're sure. You will find the T5000 a valuable contribution to your operation.

The T5000 fits easily into any system without headache—your interface problems have been anticipated right at the design stage.

BRIEFLY:

Reliability Proven All solid-state modular construction.

No relays. All logic is I. C.

Simple to Operate Simple tape path. Automatic loading into vacuum columns.

Ideal Tape Handling Vacuum columns give optimum tape packing. Proportional servo dynamic braking. Precision Tape Drive Electronic damping eliminates any incremental capstan drive resonances.

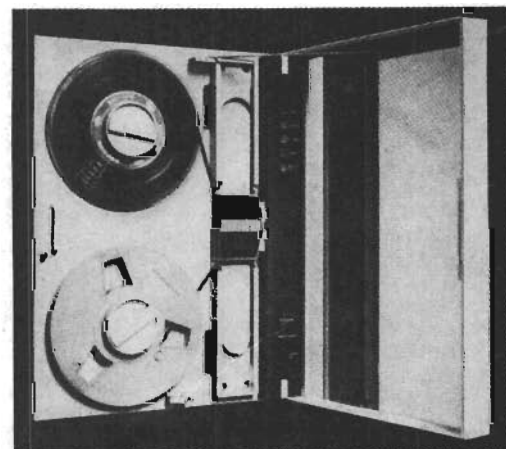
Packing Density: 200, 556 or 800 b.p.i.

Feed Modes a. Incremental on command. b. 37.5 i.p.s. (other speeds to special order)

Increment Rate a. 0-300 characters/sec at 556 and 200 b.p.i.

b. 0-500 characters/sec at 800 b.p.i. (1200 characters/sec to special order)

Start Time 2 mSec at 37.5 i.p.s.



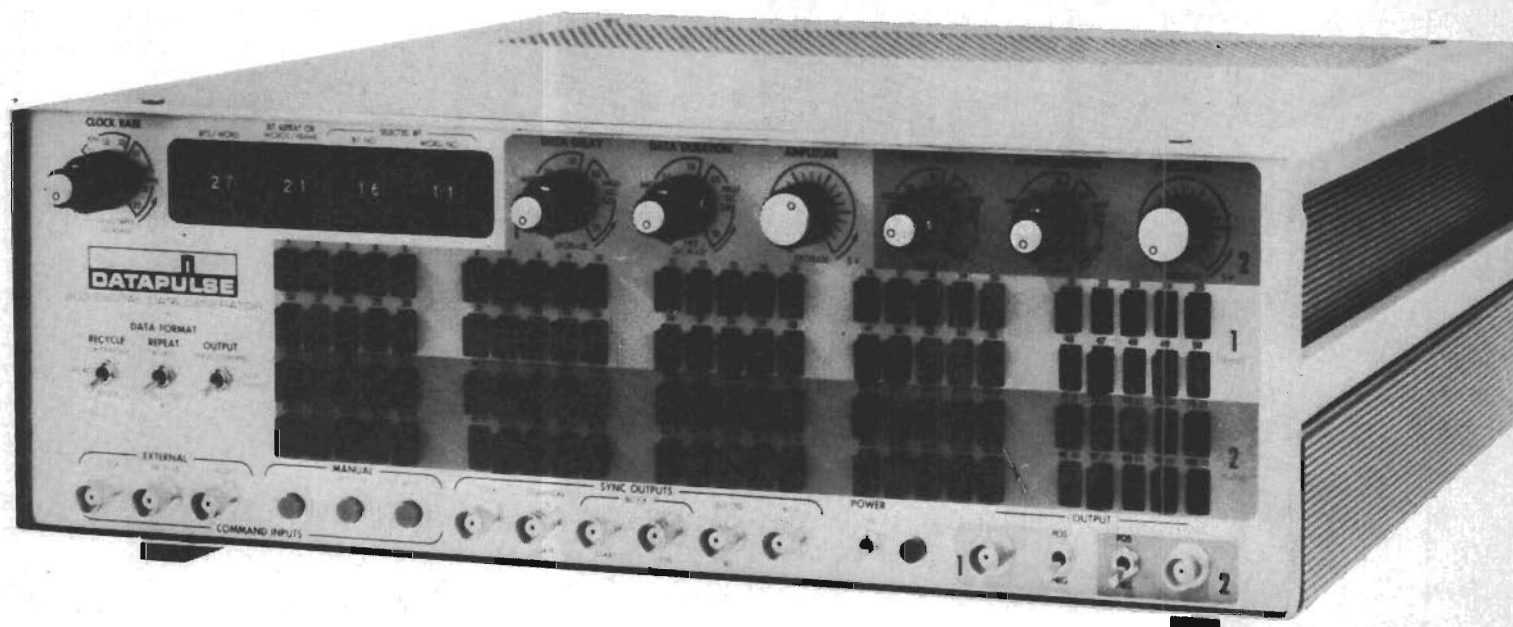
**RACAL-THERMIONIC
LIMITED**

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25

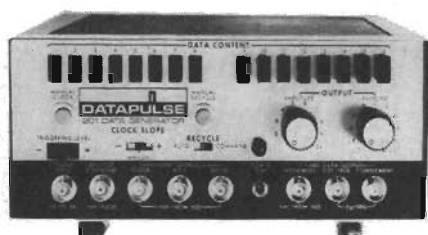
DATA GENERATION

kräver DATAPULSE*



Modell 203 DATA GENERATOR

täcker ett nytt behov inom data och digitaltekniken. Med sin flexibilitet i generering av pulståg med valbar ordlängd, pulshöjd och repetitionsfrekvens fyller DATAGENERATORN avancerade krav i utveckling och tillverkning av databehandlingssystem, telemetrisystem, provning av skiftregister och andra digitala funktionsblock.



Modell 201 DATA GENERATOR

är den kompakta datatillsatsen till Er egen pulsgenerator. Positiv/negativ/komplementär signal, variabel baslinje, 16 bits ord, 10 MHz repetitionsfrekvens. Fjärrstyrning mot pristillägg.

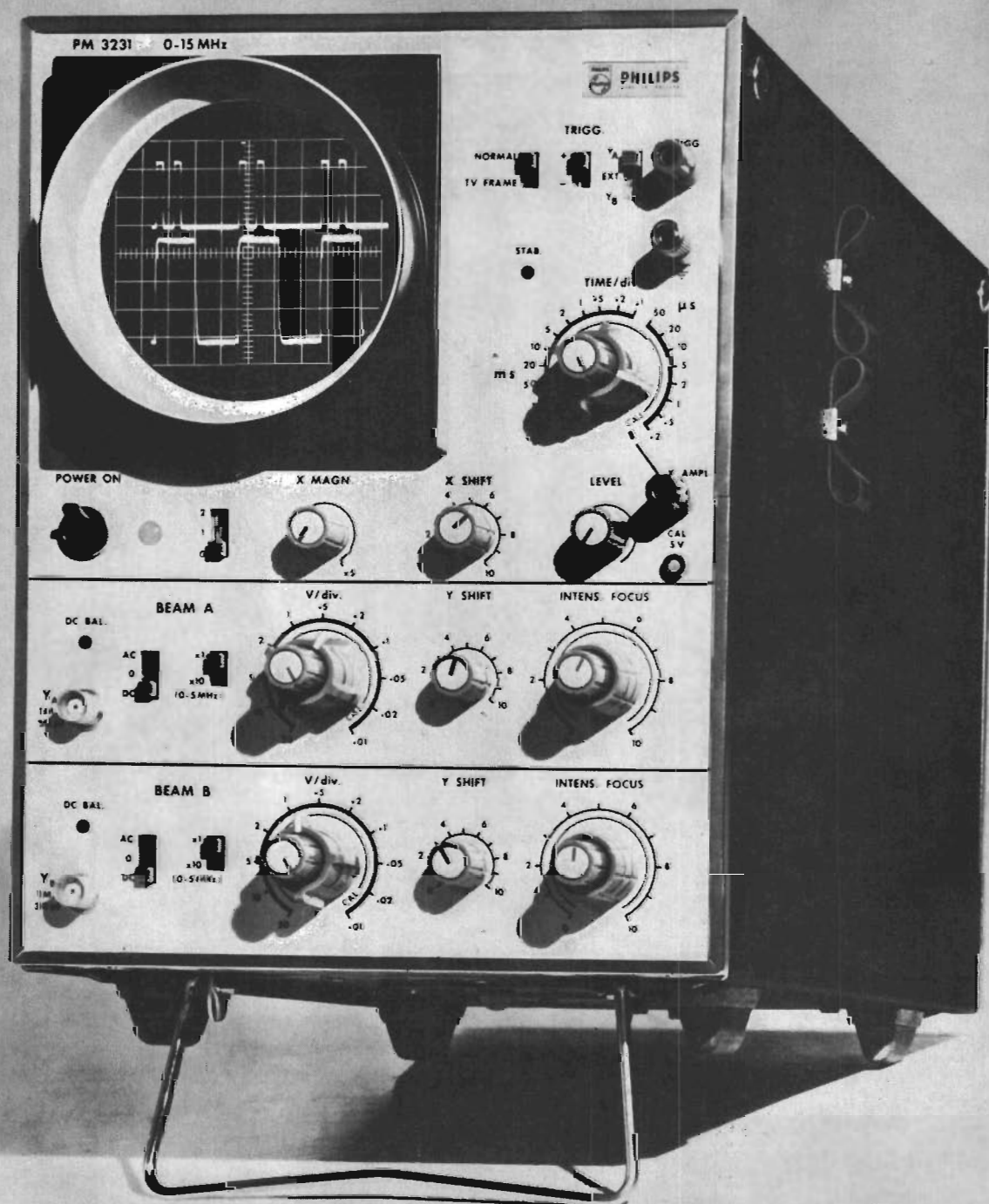
* DATAPULSE är ett SYSTRON DONNER-företag

Välkänd för sitt breda program av pulsgeneratorer, manuella och programmerbara, bjuder Er DATAPULSE den nya generationens DATAGENERATORER.

KONTAKTA

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24, Stockholm Sö. Tel. 24 58 25



PM 3231 har data för dator

- Bandbredd 0—15 MHz
 - Heltransistoriserat — plug in-transistorer
 - Känslighet 1mV(5 MHz) 10 mV(15 MHz)
 - FET-ingång — extremt låg drift
 - Signalfördröjning
 - Separata kanoner — äkta dubbelstråle
 - Väger endast 11 kg
- Ring för ytterligare upplysningar. Boka tid för en demonstration.

PHILIPS INDUSTRIELEKTRONIK
Mätinstrument
 Fack 102 50 Stockholm 27 Telefon 08/63 50 00

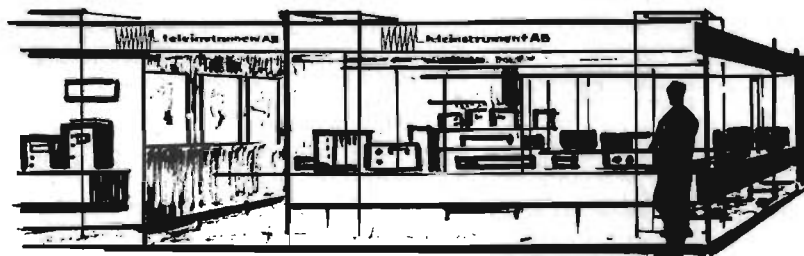
PHILIPS

Informationstjänst 5

MÄTINSTRUMENT + KOMPONENTER = TELEINSTRUMENT



se vår monter nr 210/313 på **im** 1970



Välkända tillverkare som Ni möter i vår monter på IM 70

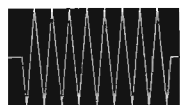
Amprobe Instrument Corp
Anritsu Electric Co. LTD
Birtcher Corp.
Boonton Electronics Corp
Burr-Brown Research Corp
Chronetics Inc
Cimron Division
Corbin-Farnsworth Division
Digitronics Corp.
Dynasciences Corp.
Electro Scientific Industries INC
Iwatsu Electric Company LTD.
Kay Electric Company

Krohn-Hite Corp.
MFE, INC.
NEFF, Instrument Corp.
Princeton Applied Research Corp.
RFL Industries INC
RHG Electronics Laboratory INC
Sierra Electronic Operation/Philco/Ford
Time Systems Corp.
TRW Electronics Group
Tyco Instrument Division
Watanabe Instruments Corp.
Wavetek
Yokogawa Electric Works LTD

–vi kan erbjuda:

- **OSCILLOSCOP**
med bandbredder från 2—200 MHz, samplingsoscilloskop till 186 Hz.
- **TRANSMISSIONSINSTRUMENT**
som nivåetrar, mätgeneratorer, brusmätplatser mm.
- **DIGITALA MÄTINSTRUMENT**
Vårt program av digitala voltmetrar täcker alla prisklasser och utföranden. Vi har multimetrar, dataloggingsystem, universella frekvensräknare och s.k. "computing counters"
- **SKRIVARE**
Vårt skrivprogram är mycket komplett: En- och flerkanaliga potentiometerskrivare, en- och flerkanaliga pennskrivare, ultraviolettskrivare, XY-skrivare samt XYT-skrivare.
- **GENERATORER**
Generatorprogrammet går från 0,0015 Hz till 1 GHz.
- **IMPEDANSMÄTBRYGGOR**
samt dekader har alltid varit vår starka sida (ESI).
- **PERIFERIUTRUSTNING FÖR DATAMASKINER**
Vår försäljning av remsläsare, bandspelare och övrig datautrustning har expanderat snabbt.
- **FORSKNINGSINSTRUMENT**
Här vill vi i första hand nämna PAR:s program av faslåsta förstärkare, integrerade förstärkare, signalkorrelatorer mm.
- **PROVUTRUSTNINGAR**
för halvledare och integrerade kretsar är en stor artikel i vårt program.
- **KOMPONENTER**
På komponentsidan ligger huvudvikten vid VHF- och UHF-effekttransistorer, Varicaps (kapacitansdioder), och Burr-Brown's operationsförstärkare och funktionsmoduler.
- **20 ÅRS ERFARENHET**
betyder att vi hör till veteranerna i en ung bransch.

Tag kontakt med våra ingenjörer och diskutera Era problem

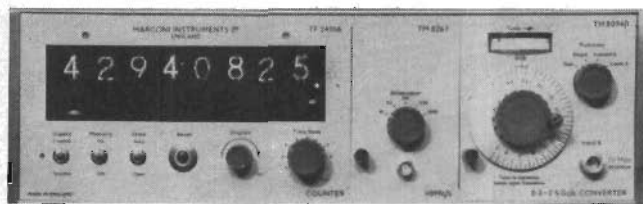


teleinstrument ab

Box 14, 162 11 Vällingby 1. Tel. 08/87 03 45



MARCONI INSTRUMENTS LIMITED



TF 2401 A

HÖGKLASSIG RÄKNARE

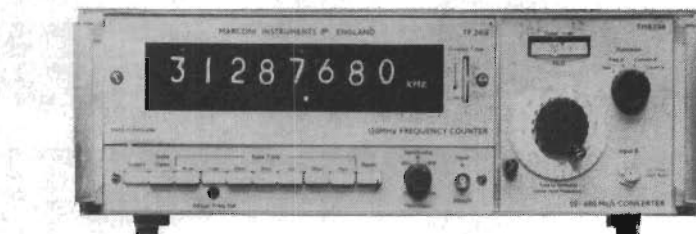
Frekvensmätning direkt till 110 MHz
 Frekvensmätning med Plug-in converter upp till 3,3 GHz
 Tidintervallmätning med upplösning 10 ns
 Kristallstabilitet 2×10^{-9}



TF 2414

UNIVERSELL LÅGPRISRÄKNARE

Frekvensmätning till 12,5 MHz
 Frekvensmätning med tillsats TF 2400 till 110, eller med TF 2400/1 till 500 MHz
 Periodtid- och Multiperiodtidmätning
 Tidintervallmätning med upplösning 1 μ s
 Kvotmätning
 Insignal 75 mV – 250 V
 Mätvärdeslagring (minnesfunktion)
 BCD 1248- utgång som option

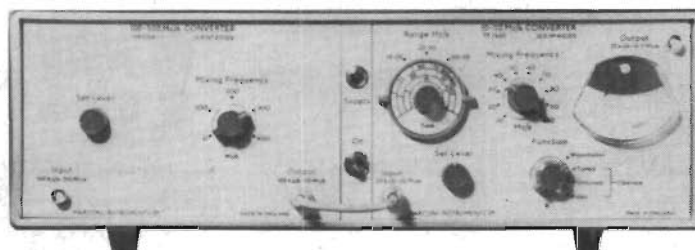


TF 2410

NYHET TILL LÅGT PRIS

Frekvensmätning direkt till 120 MHz
 Plug-in converter till 600 MHz och 3,3 GHz
 Plug-in förstärkare med känslighet 1 mV till 100 MHz
 Plug-in logikenhet för pos. eller neg. BCD 1248- utgång
 Programmerbar som option
 Mycket enkel att handha

Det finns en
**MARCONI-
 RÄKNARE**
 för varje behov



TF 2400

FREKVENSCONVERTER

TF 2400/1: 10 – 510 MHz
 TF 2400: 10 – 110 MHz
 Känslighet 10 mV 20 KHz – 110 MHz
 100 mV 100 MHz – 510 MHz

Manuellt avstämbar förstärkare för undertryckning av ej önskade frekvenskomponenter

TF 2415

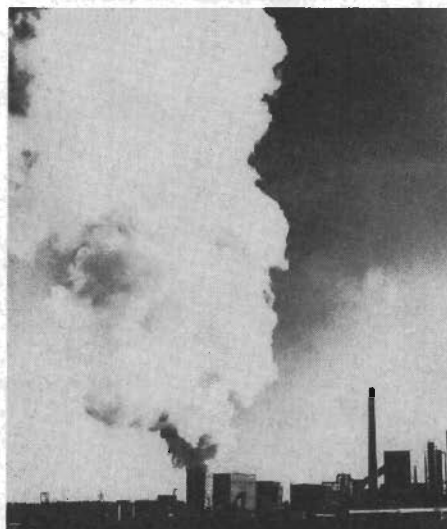
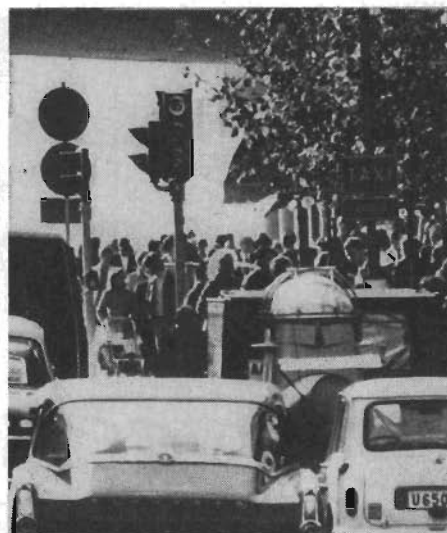
UNIVERSALRÄKNARE

Frekvensmätning till 20 MHz
 Frekvensmätning med tillsats TF 2400 till 110, eller med TF 2400/1 till 500 MHz
 Periodtid- och Multiperiodtidmätning
 Tidintervallmätning med upplösning 1 μ s
 Kvotmätning
 Mätvärdeslagring (minnesfunktion)
 Hög stabilitet: 3×10^{-9} long term
 BCD 1248- utgång, pos. eller neg. logik som option

SRA SVENSKA RADIO AB
 AGENTURAVDELNINGEN
 FACK · 102 20 STOCKHOLM 12 · TEL. 08-22 31 40

Informationstjänst 7

Det tänker Ni inte på...



... så länge dom fungerar

Vi tekniker har stort ansvar.

Våra idéer, konstruktioner, ja alla tekniska framsteg blir med tiden vardag.

Månraketer i all ära ...

Först vill vi att de dagliga tingen omkring oss fungerar — TV:n hemma eller jetflyget på semestern.

ITT Components Group Europe har 56 fabriker i 17 länder med dessutom utvecklingsverksamhet i 4 forskningscenter.

Vi testar och förbättrar för att tillgodose Era krav. Det är för oss lika viktigt att våra komponenter fungerar i Er transistorradio som i elektroniska utrustningen i senaste månraketen.

Det är för Er väsentligt att välja rätt komponent för Er applikation. Er rätta kontakt vid

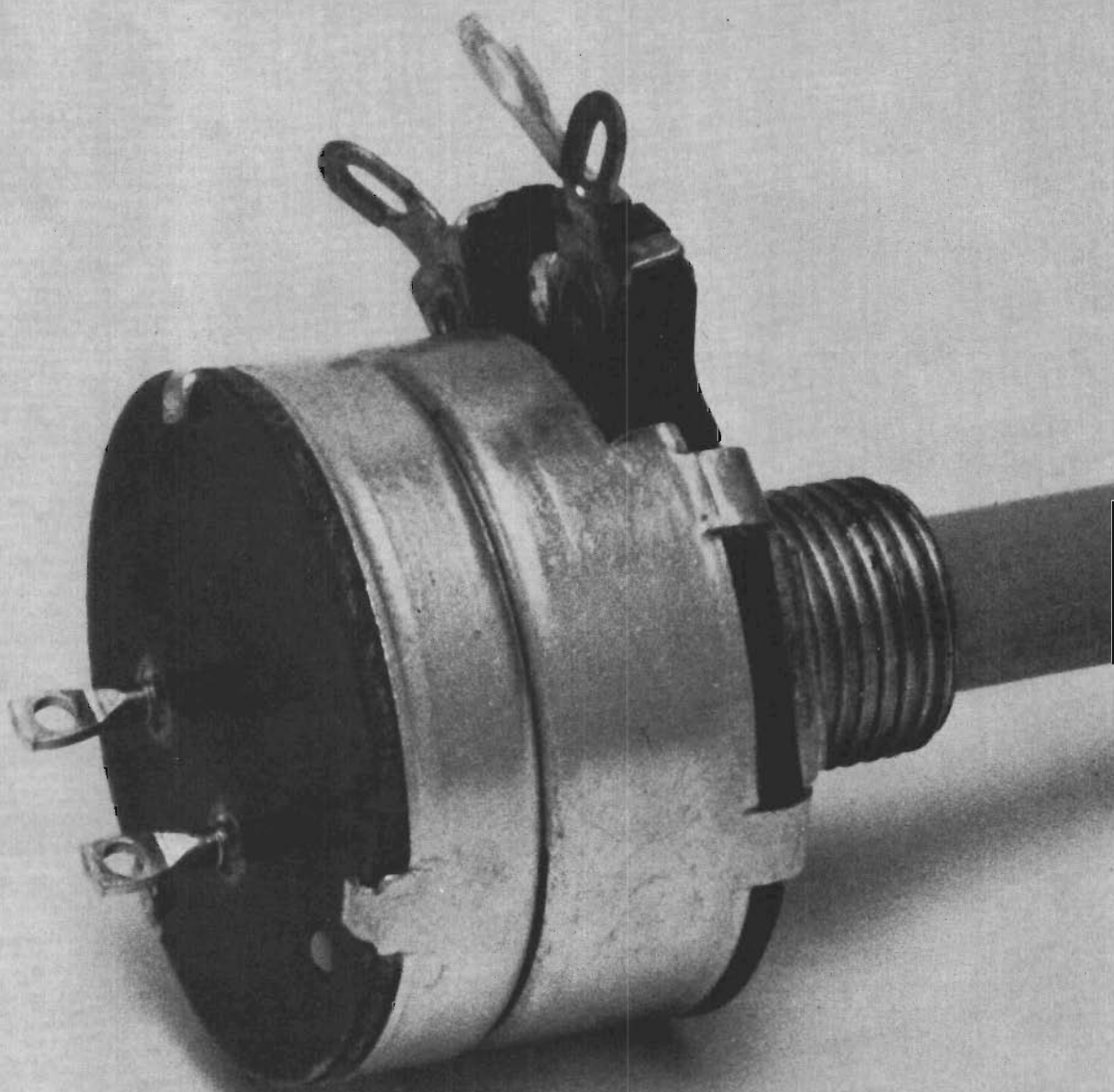
val av komponenter är

**ITT Komponent
Fack
S-171 20 SOLNA**

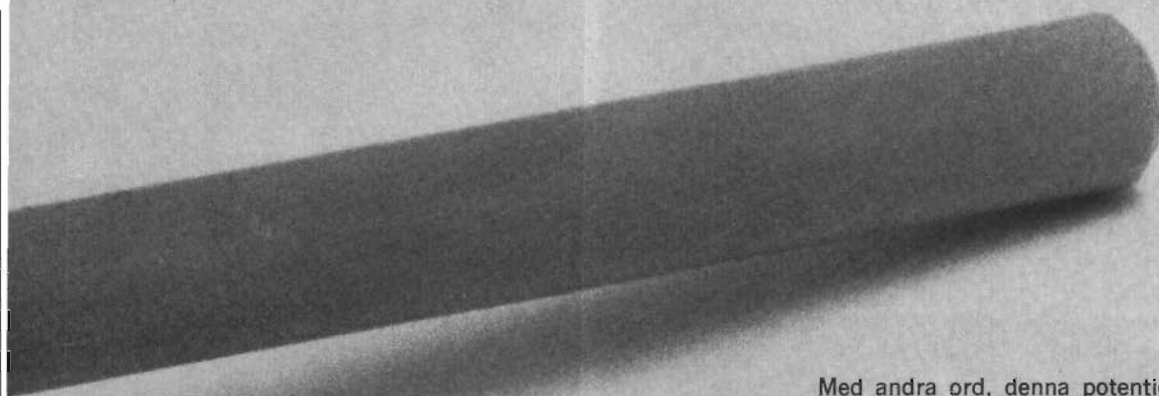
ITT Komponent är en avdelning av
Standard Radio & Telefon AB
Vår lagerdistribution är Multikomponent.

KOMPONENTER ITT

Detta är inte en poten



tiometer - det är 13 355.



Med andra ord, denna potentiometer förekommer i 13 355 varianter. I enkel-, tandem- (samma axel) och tvillingutförande (separata axlar) samt med eller utan strömställare. Dessa varianter är således standard för en 23 mm kolskiktspotentiometer.

En 16 mm kolskiktspotentiometer med motsvarande valmöjligheter finns också.

Vi kan dessutom leverera trimpotentiometrar och trådlindade potentiometrar i en mängd storlekar och utföranden.

Philips

serietillverkar hela detta standardprogram. Serietillverkning i stor skala ger jämn kvalitet och låga priser utan att begränsa Er möjlighet att välja den lämpligaste potentiometern för en viss tillämpning.

I en 24-sidig produktöversikt presenterar vi hela vårt program av potentiometrar och linjära motstånd. Produktöversikten gör det möjligt för Er att enkelt specificera en lämplig variant.

Ring eller skriv efter den redan i dag.

AB ELCOMA

FAK - 102 50 STOCKHOLM 27
TELEFON 08 / 67 97 80 - TELEX 10776

Dessa produkter säljs också av:
Miniwatt A/S Emdrupvej 115 Köpenhamn NV Tel. 69 16 22
Electronica A/S Middelthunsgate 27 Oslo 3 Tel. 46 39 70
Oy Philips A.B. Elcoma Division Kaivokatu 8
Helsingfors 10 Tel. 109 15

TRYCKT LEDNINGSDRAGNING TRYCKT L
DNINGSDRAGNING TRYCKT LEDNINGSDR
NING TRYCKT LEDNINGSDRAGNING TRYC
LEDNINGSDRAGNING TRYCKT LEDNINGS
AGNING TRYCKT LEDNINGSDRAGNING TRY
KT LEDNINGSDRAGNING TRYCKT LEDNIN
DRAGNING TRYCKT LEDNINGSDRAGNING
TRYCKT LEDNINGSDRAGNING TRYCKT L
NINGSDRAGNING TRYCKT LEDNINGSDR
NG TRYCKT LEDNINGSDRAGNING TRYCKT
LEDNINGSDRAGNING TRYCKT LEDNINGS

Informationstjänst 10



Sätt in Facit i Ert mätsystem

Mätvärdesgivare

Facits produkter kan användas tillsammans med varje mätvärdesgivare med digital utgång.



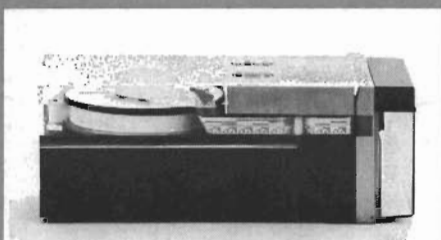
Alfanumeriskt/numeriskt tangentbord — Facit 4625



Input/output skrivmaskin Facit 3851

Styreelektronik

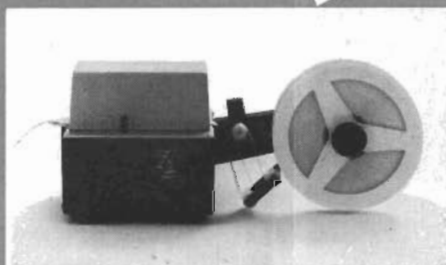
Facits dataprodukter är lätt anpassningsbara till olika mätvärdesgivare.



Remsstans 75 t/s — Facit 4070



Alfanumerisk klartextskrivare — Facit 4551



Remsstans 150 t/s — Facit 4060



Tryckverk 70 t/s. Även med OCR-skrift

Mät mera—registrera digitalt

Fyra omedelbara vinster:

■ **Säkrare registrering.** Med digital registrering eliminerar Ni den mänskliga felfaktorn. Ingen risk för felläsning, felskrivning, feltydning av tecken.

■ **Snabbare registrering.** Registrering på hålremsa ger Er ett kontinuerligt dataflöde med en hastighet av upp till 150 tecken/sekund.

■ **Ökade utvärderingsmöjligheter — noggrannare resultat.** Med mätdata registrerade på hålremsa kan Ni utnyttja datateknikens alla möjligheter vid utvärderingen.

■ **Obemannad drift** enkelt och lätt ordnat.



Se våra produkter i monter 318/521 på IM-mässan 13—18 april. Välkomna till symposiet "Mät mera, registrera digitalt" på utställningen. Arrangörer: Bofors, Facit och Industridata.

Informationstjänst 11

FACIT AB
tel 08/29 00 20
171 84 Solna



Addo-X siffertryckare för registrering av data från olika mätvärdesgivare:



Maskinerna finns dels utan räkneverk (printer) med eller utan flytande komma, dels med ett eller två räkneverk och med fast eller skyttlande vagn (additionsmaskin).

Maskinerna skriver på pappersrullar av olika bredd och/eller på lösa blanketter.

Som komplement till den elektriskt inmatade informationen kan även manuella inslag göras på tangentbordet.

Maskinerna kan även erhållas med elektrisk utmatning. Härvid blir det möjligt att via ansluten apparatur samtidigt registrera på hålremsa eller annan databärare, kontrollera data i nummerverifierare, telekommunicera etc.

Alla inmatningsmaskiner utom den enklaste modellen är utrustade med s.k. självavläsning — en anordning som gör det möjligt att avsöka ett parallellt statiskt kontaktregister dekad för dekad.

Förutom tryckning av numerisk information kan man elektriskt styra räknefunktionerna samt blankettbanans rörelse i höjd- och sidled.



En särskild tillsatsutrustning, Addo BCD-avkodare, gör det möjligt att ansluta apparatur med binärkodad utgång (BCD).

ADDON

Försäljning: Malmö 040/936800 Stockholm 08/230390 Serviceverkstäder över hela landet.

"Bra, övertygande bra"



Labpac C40-08D/C15-2D

De nya mycket kompakta modellerna av Labpac har nu varit i bruk tillräckligt länge för att kunna demonstrera den karakteristiska Oltronix-driftssäkerheten.

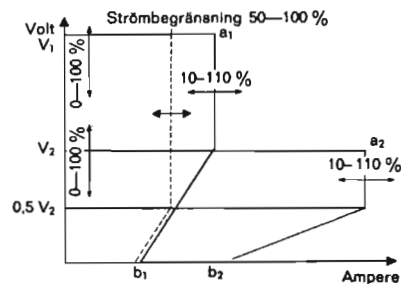
C40-08D är en kompakt 30 W modell med omkopplingsbara spänningsområden, 0—20 V/1,6 A eller 0—40 V/800 mA. Genom tvåväxling kan aggregatet ge dubbla strömmen vid halva spänningen. Indikeringslampor indikerar automatiskt använt spänningsområde. Utspanningen behåller inställt värde när spänningsomkoppling sker. Justerbar strömbegränsning (rak på halva området enligt vidstående figur) mellan 10 % och 110 % samt grov- och fininställning av utspänningen.

C40-08D kan användas som konstant strömkälla och är programmerbar. Omkopplingsbar volt/ampereometer och uttag även baktill.

C15-2D är samma aggregat men lämnar 0—15 V/2 A eller 0—7 V/3 A.

550:-/595:-

Spänning/ström karakteristik



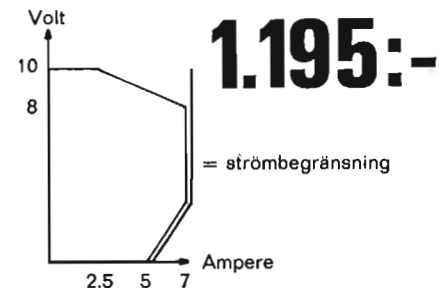
	Modell	DC Utgång		Stabilitet		Brum	Dimensioner	Vikt
		Volt 0—V ₁ (0—V ₂)	Amp b ₁ —a ₁ (b ₂ —a ₂)	Nät %	Last mV	mV	Höjd x bredd x djup mm	kg
LABPAC 30	C15-2D	0—15 (0—7)	1,0—2,0 (2,0—3,0)	0,005	10	0,3	160 x 71 x 220	2,3
	C40-08D	0—40 (0—20)	0,4—0,8 (0,8—1,6)	0,005	10	0,3	160 x 71 x 220	2,3



Labpac B8-7

B8-7 är ett laboratorieaggregat helt avsett för drift av system innehållande integrerade kretsar, såsom RTL, DTL eller TTL. B8-7 lämnar 7 A inom området 3—8 V. Inställningen sker med en 10-varvs kalibrerad potentiometer. Inställbar kalibrerad strömbegränsning. B8-7 har ett inställbart kalibrerat överspänningsskydd som hindrar utspänningen att stiga över tillåten nivå. Skyddet kortsluter utgången på kortare tid än 20 μ s. Lasten är därför helt skyddad. Stabilitet 0,005 % mot 10 % nätändring samt max 5 mV vid 100 % laständring. Brum mindre än 0,3 mV. Separat volt/ampereometer, uttag för programmering och fjärravkänning.

Spänning/ström karakteristik

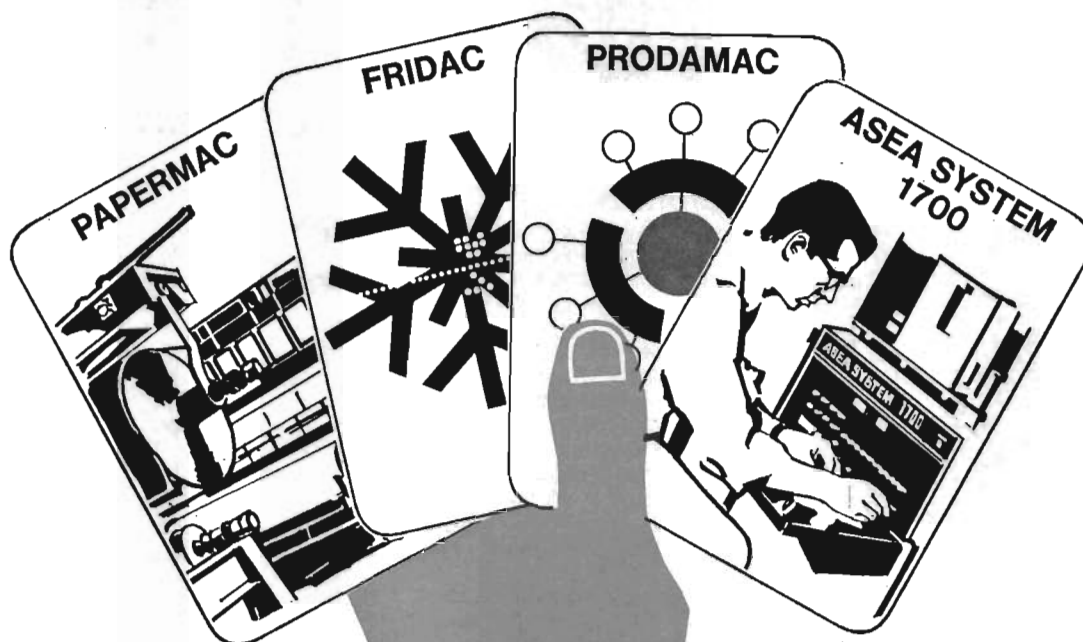


Labpac har övertygande driftsäkerhet och livslängd!

OLTRONIX

Oltronix AB · Jämtlandsgatan 125 · 162 29 Vällingby · Telefon 08/87 03 30
Köpenhamn 29 48 00 · Oslo 37 29 40 · Helsingfors 71 77 99





STARKA

ASEA-KORT

PAPERMAC

ett paket för styrning av pappersmaskiner

FRIDAC

optimering av lastkylprocesser på fartyg

PRODAMAC

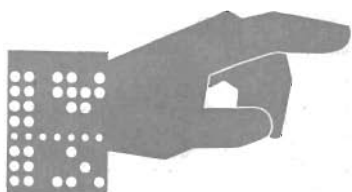
för styrning och datainsamling inom produktionsprocesser

ASEA SYSTEM 1700

passar till alla processer

Dessa och många andra ASEA-produkter visas i ASEAs monter på utställningen Instrument- och Mätteknik i S:t Erikshallen den 13-18 april 1970.

ASEA



Vill Ni veta mera om ASEAs olika datamäskinsystem? Kryssa i och sänd in denna kupong till: **ASEA avd. FC**
721 83 Västerås

PAPERMAC

Namn

FRIDAC

Företag

PRODAMAC

Tfn

ASEA SYSTEM 1700

Postadr.

EL 4 - 1970

Elektronikindustrin i Nederländerna ser på framtiden med tillförsikt

Inom den nederländska elektronikindustrin ser man på framtiden med tillförsikt enligt Electronics Weekly. Visserligen har de senaste tre åren inte varit så lysande, men olika faktorer som tex devalvering av pundet, den snabba västtyska ekonomiska expansionen samt färg-TV-tillverkningen har bidragit till ett uppsving inom elektronikbranschen.

Tillverkningen av holländska elektronikprodukter startades år 1917. Femtio år senare svarade nederländska elektronik-tillverkare för omkring sju procent av den totala europeiska komponentframställningen och exporterade för omkring sjuttio miljoner pund. För forskning och utveckling avsätts omkring åtta procent av den årliga omsättningen inom elektronikindustrin och man gör gällande att produktionen är högre per capita än i Storbritannien eller Frankrike.

Den holländska elektronikindustrin består av drygt trettio företag samt den stora världskoncernen Philips, som bara i moderlandet har drygt 80 000 anställda. Några utländska kända företag, som upprättat fabriker i landet är Honeywell, Plessey och Fairchild.

Elektronikindustrin i Nederländerna är väl mest känd för sin tillverkning av hemelektronikprodukter. Andra kända produkter är telekommunikationsutrustningar, radarutrustningar samt mät- och styrutrustningar. Inom området integrerade kretsar ligger man också väl framme.

För den europeiska marknaden tillverkar man mångkanals-mottagare i NTSC-, PAL- och SECAM-utförande. Framställningskostnaderna för dessa mottagare är mycket höga och vållar vissa problem bl a därför att de inte kan exporteras till Amerika. Philips tillverkar därför särskilda exportapparater för marknaderna i USA och Kanada.

Tillverkningen av telekommunikationsutrustningar är mycket framstående och produktsortimentet omfattar allt från de enklaste utrustningar till de mest komplicerade.

År 1967 svarade Nederländerna för tio procent av den europeiska tillverkningen av mät- och styrutrustningar. Lan-

det anses vara en av Europas största tillverkare inom detta område. Marknaderna för dessa utrustningar är mycket goda och man har inriktat sig på de kemiska och petrokemiska industrierna samt processindustrin. Efterfrågan på styr- och processdatautrustningar ökar även.

Efterfrågan på integrerade kretsar i Väst Europa har tidigare inte varit så stor att den motiverat massframställning. Omsättningen väntas dock öka kraftigt och beräknas 1970 uppgå till 47 miljoner pund för att sedan fram till 1975 öka till 350 miljoner pund. Philips är fullt beredd att gå ut på denna marknad.

Man började redan tidigt att utveckla halvledare inom den holländska elektronikindustrin. Den första glaskapslade komponenten introducerades på marknaden år 1953. Den följdes snabbt av andra och idag marknadsförs drygt 160 typer av metall- eller plastkapslade komponenter, 80 typer av germanium- och kiseldioder, vilka tillsammans spänner över ett område från subminiaturutförande till effektutförande, 13 typer av tyristorer samt 102 typer av integrerade kretsar.

Den nederländska elektronikindustrin började tillverka tunnfilmkretsar 1958. Dessa utvecklades och 1961 framställde man integrerade kretsar. År 1966 masstillverkades analoga och digitala kretsar för arbete inom temperaturområdena 0°C till 75°C, -20°C till 100°C och -55°C till 125°C.

Ett av de senaste tillskotten utgörs av en krets, som arbetar med switchtiden i storleksordningen två nanosekunder. Denna krets har tagits fram i samarbete med några av de större datortillverkarna bl a IBM-Nederland och Philips-Electrologica.

Med hänsyn till att transistorer i mycket stor utsträckning har trängt undan elektronrör, har de holländska elektronrörtillverkarna inriktat sig på sådana områden, som antagligen inte alls kommer att bli aktuella i detta sammanhang. De tillverkar tex klystroner för stationer för överföring av TV-program eller för användning i handelsflottans radarutrustningar.

Nederländerna exporterade

år 1968 drygt en miljon radio- och TV-mottagare till ett totalt värde av 17 miljoner pund. Till USA, Kanada och Japan exporteras huvudsakligen hemelektronikprodukter medan telekommunikationsutrustningar i första hand levereras till Brasilien, Iran, Chile, Ghana, Sierra

Leone, Rwanda och Sudan. I Europa exporterar man mest till Västtyskland, Frankrike, Italien och Belgien.

Importen av elektronikprodukter sker huvudsakligen från Belgien, Luxemburg, Västtyskland, Frankrike, Storbritannien och USA.

Tab 1. Nedanstående uppgifter för den nederländska elektronikindustrin år 1967 är hämtade ur Electronics Weekly. (En gulden = 1,43 kronor.)

Produkter	Miljoner gulden	
	Import	Export
Kondensatorer	553,3	651,3
Motstånd	317,0	278,3
Halvledare	172,3	252,9
Elektronrör	137,1	142,0
Telekommunikationsutrustningar	88,4	132,7
Mät-, styr- och provutrustningar	40,9	118,9
Filmprojektorer	37,3	63,8
Radiografiska utrustningar	36,6	37,5
Instrument för kärntekniska tillämpningar	13,8	9,7
Totalt	1 396,7	1 687,1

Tab 2. Några elektronikföretag i Nederländerna

Företag	Exempel på tillverkning
Fonboro	instrument för mätning, styrning och registrering
Unitran	mät- och styrutrustningar m m för pappersindustrier
AFO Apparatenfabriek	styrutrustningar
Electro-Watt	styrutrustningar
Electrofact	mät- och styrutrustningar
NIEAF	mät- och styrutrustningar
Philips	mät- och styrutrustningar, medicinsk elektronik, datorer, komponenter, hemelektronikprodukter
Fischer & Porter	mät- och styrutrustningar
Hoogstraat NV	mät- och styrutrustningar
Enraf-Nonius	monitorer, utrustningar för automatisk mätning och registrering, röntgenapparater
Simmonds Precision	mätinstrument
Fairchild Graphic Equipment	elektroniska gravermaskiner
Weco-Simmonds	utrustningar för hastighetsreglering, reläer
Stabilix	elektroniska växelutrustningar
Belpa	räknare, utrustningar för hastighetsreglering
Indal-Holland	tidsmultiplexutrustningar
Plessey Nederland	styrutrustningar
Honeywell	processdatautrustningar
Elther NV	medicinsk elektronik
Ahrend - v Gogh	medicinsk elektronik
Vitatron NV	fotodensitometrar,
NV NIRA	utrustningar för anrop och intern kommunikation
Raemer NV	tryckta kretsar
Friden Holland NV	elektroniska kontorsmaskiner
»Peekel» Electronica NV	elektronikutrustningar för forskningslaboratorier
Firma N Gatsonides	hastighetsmätare
Electronisch Centrum	undervisningsmateriel
NV Instrumentenfabriek	reläer

Kodak didn't invent the Camera

Developing inventions is what makes some people tick.

Their names are built on the fact that they concentrate on the making of things.

Finding better ways of manufacturing an article, so it can be made cheaply in quantity.

Without compromising reliability.

Reliability

is important.

It's Transiron's own watchword.

They build it into every one of their discrete components and I.C.'s for which they have built an enviable reputation.

As responsible manufacturers they know the requirements of the industry only too well.

So they're always

trying to make their products just that little bit better.

All the time.

That's not enough.

Their availability is.

Here's a specific example:

Transiron Triacs:

The range totally manufactured in Europe covers 50V to 600V and 1 Amp to 25 Amps and includes a 10 amp version in the only isolated package on the market.

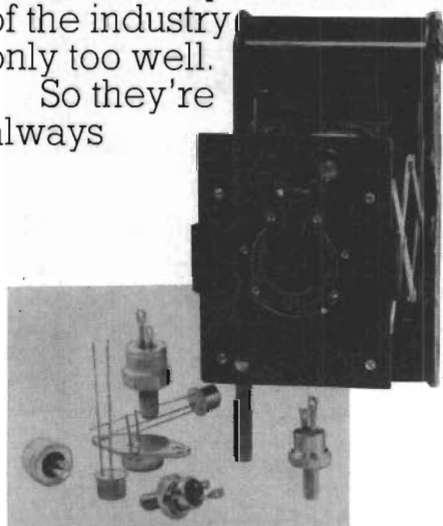
Add the SCR range which is the broadest in Europe, 180 mA to 25 A in 10 packages, and we've proved our point.

Ask for data. There's a lot available.

Transiron Electronic AB
Bagarfruvägen 94
123 55 Farsta
Sweden

Tel. 08/93 73 73

T



Development buys success— ask TRANSIRON

Distributors:

NORGE: British Import A/S, P.O. Box 20, Smestad, Oslo 3. Tel. 44 59 24. Telex 16743 FINLAND: Oy Per G. Thomte AB., Nordvagen 3, Hagalund. Tel. 46 60 49. Telex 121401
DANMARK: Hans Buch o. Co. A/S, Svanevej 6, Kopenhamn NV. Tel. Taga 51 70. Telex 5197

Informationstjänst 15

Fransmännen förhandlar med Empain om Jeumont-Schneider

Enligt *Electronique Actualités* har la Compagnie Générale d'Electricité, CGE, inlett förhandlingar med den belgiske baronen Empain om ett övertagande av dennes majoritetsintressen i Jeumont-Schneider. Förhandlingarna har inletts efter påtryckningar från de franska myndigheterna. Dessa avslog nämligen tidigare Westinghouses begäran att få överta Jeumont-Schneider (se även *Elektronik* nr 2, 1970, s 19).

Genom ett övertagande skulle CGE förstärka sitt dotterföretag Alsthom. Ett av problemen vid ett eventuellt sam-

gående mellan de två företagen som av hävd är konkurrenter, är att de använder sig av skilda tekniska framställningsförfaranden. Jeumont-Schneider samarbetar mycket nära med Westinghouse och tillverkar dess produkter på licens.

Westinghouse-koncernen uppges fortfarande vara intresserad av ett övertagande av Jeumont-Schneider och väntas därför söka påverka Empain att säga nej till CGE. Ett skäl till detta skulle vara att Westinghouse övertagit Empains majoritetsintressen i det belgiska företaget ACEC.

Nya agenter till Abem

Atlas Copco Abem AB, Stockholm, har utsetts till agent för Bison Instruments Inc, USA, Institute of Applied Geophysics, Tjeckoslovakien, samt Kyowa Electronic Instruments Co Ltd, Japan.

Bison, som grundades 1968, tillverkar produkter för prospektering, grundundersökning och bergmekanik. Bl a kan nämnas en slagghammarseismograf med elektroniskt minne som tillåter summering av de seismiska signalerna. Signalens form visas på ett katodstrålerör med direkt digital avläsning i mikro- eller millisekunder.

Abems agentur för det tjeck-

kiska Institute of Applied Geophysics omfattar hela världen utom Östeuropa. Institutets produktsortiment omfattar bl a fält- och laboratorieinstrument för bestämning av magnetisk susceptibilitet, laboratorieinstrument för magnetisk remanensbestämning samt en termometer för noggranna temperaturmätningar — 0,05°C — i grunda hål.

Kyowa Electronics är främst känt för sin tillverkning av instrument för mätning av krafter och töjningar. Ur Kyowas sortiment kommer Abem att främst marknadsföra snabbskrivare, databandspelare samt mätgivarutrustningar.

Ändrat namn på Birger Pietilä Ingenjörbyrå

Birger Pietilä Ingenjörbyrå AB, Skärholmen, har ändrat namn. Företaget heter numera Grapendals Ingenjörbyrå AB,

Adressen är liksom tidigare Storholmsbackarna 90, 127 43 Skärholmen. Telefonnumret är oförändrat 08/710 24 33.

Polycom Informationssystem AB — ett nybildat företag inom data-branschen

Polycom Informationssystem AB, som är ett nytt dotterföretag till Sparbankernas Datacentraler AB, marknadsför kompletta anläggningar parallellt med att man utvecklar

datasystem, terminalutrustningar och kommunikationsenheter. Polycom erbjuder som sin mest avancerade tjänst en totalentreprenad inom dataområdet.

Trefaldig omsättningsökning för elektronikutrustningar fram till 1980

Fram till 1980 beräknas den totala omsättningen på världsmarknaden av elektronikutrustningar öka till 90 miljarder dollar enligt *Electronic Design*. Jämfört med omsättningen under 1967, som var 33 miljarder dollar, kommer försäljningen att i det närmaste trefaldigas. Den icke-amerikanska andelen uppskattas till 43 miljarder dollar, vilket är en kraftig ökning jämfört med 1967: 12 miljarder dollar.

Elektronikmarknaden i USA väntas öka sin omsättning från 12 miljarder dollar till 47 miljarder dollar 1980. Därav beräknas hemelektronikmarknaden svara för 7 miljarder dollar, den militära marknaden/NASA för 21 miljarder dollar och industrimarknaden för 19 miljarder dollar.

Exporten av amerikanska elektronikutrustningar beräknas till hälften av det totala utbudet.

Ungerska komponenter i svenska utrustningar

Den ungerska organisationen Electromodul har enligt tidningen *Hungarian Exporter* från L M Ericsson erhållit en order på 12 miljoner Remex-motstånd.

Electromodul övertog 1968 marknadsföringen till utlandet av elektronikkomponenter för industriellt bruk. Redan från

början levererade man ferritkomponenter till LME och 1969 monterades 2,4 miljoner ungerska motstånd in i svenskbyggda utrustningar.

Förutom i Sverige marknadsförs de ungerska produkterna även i Västtyskland, Italien och Frankrike.

Order och beställningar

L M Ericsson har från Åbo Stads Tekniska Verk erhållit beställning på en datorstyrd telefoncentral med bl a 8 000 abonnentlinjer samt tre centraler av annan typ. Ordersumman uppgår till drygt 12 miljoner kronor.

LME har från United Arab Republics Telecommunications Organization, Egypten, fått en order på transmissionsutrustning för telefoni. Ordersumman är 27 miljoner kronor.

Från Turkiets telemyndigheter har LME erhållit en order på 16 lxe-stationer. Ordersumman har inte tillkännagivits.

LME har från Cable and Wireless (West Indies) Ltd erhållit order på fyra telefonstationer för internationell trafik. Ordersumman är 5,5 miljoner kronor.

Skandinaviska Banken har hos LME beställt ett datakommunikationssystem till ett värde av 7,3 miljoner kronor.

L M Ericsson Data AB har tecknat kontrakt på leveranser av ICL datamaskiner till Skånska Brand-Hermes, Kodab, Abu AB, Klippans Finpappersbruk, AB Orrje & Co, Jönköping-Vulcan och Svenska Rayon AB. ● Datasaab, Linköping, har från Tandberg Radiofabrik A/S i Norge erhållit en order på en medelstor dator av typ D220M. Ordersumman uppgår till ca tre miljoner kronor.

● Satt Elektronik AB, Solna, har från Televerkets Centralförvaltning fått beställning på telefonsvarare av Telefunkens fabrikat. Beställningssumman uppgår till drygt 4 miljoner kronor.

LM-bolag förhandlar om samarbete med franskt företag

Société française des téléphones Ericsson — L M Ericssons franska dotterbolag — förhandlar enligt Dagens Nyheter f n med Cie Générale d'Electricité, CGE, om ett samarbete. Detta skulle främst gälla tekniska och affärsmässiga problem. Det

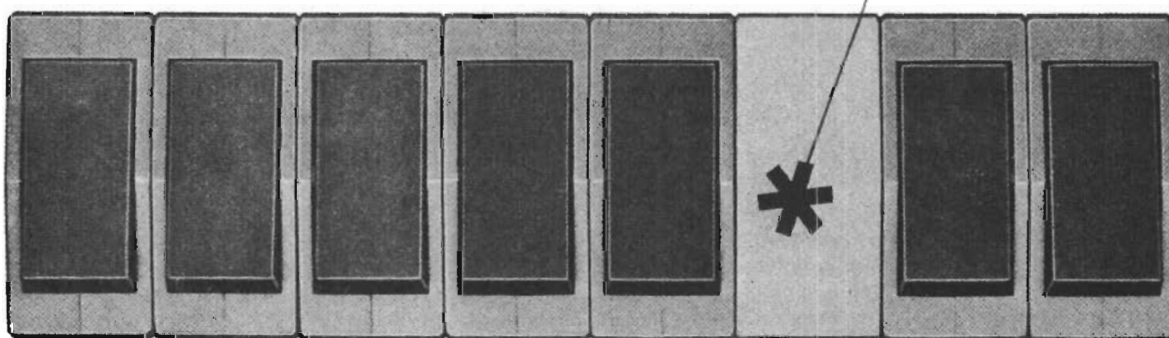
franska Ericsson-bolaget samarbetar redan nu med ett dotterbolag till CGE. De båda företagen planerar tillsammans ett elektroniskt kommunikationssystem för det franska postverket.



Tryck/Vipp

STRÖMSTÄLLARE

i modulsystem
och 5 standardfärger
på tangenterna
VIT · SVART · GRÅ · BLÅ · RÖD



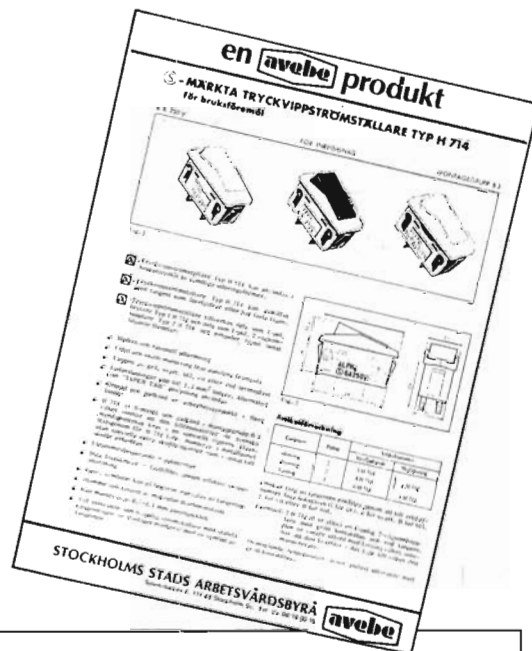
- Strömställarna är i tryckvipputförande och tillverkas dels som 2-pol.brytare och dels som 1-pol. 2 vägsomkoppare och erbjuder bl. a. följande fördelar.
- Modern och rationell utformning
- Enkel och snabb montering från panelens framsida
- Inga fästskruvar — fasthålls genom effektiv snäppanordning
- S-märkt och godkänd i montagegrupp B3
- Utrymmesbesparande
- Lödanslutningar upp till 1,5 mm² ledare. Alternativt kan "TAPER TAB" anslutning användas

I tillverkningsprogrammet ingår även strömställare i vipp-armsutförande samt flertal typer i tryckutförande.

Strömställarna finns hos el- och elektronikgrossister.

NYHET!

Nu även i utförande med automatisk återfjädring



Vi sänder Er gärna utförligt datablad med måttuppgifter.

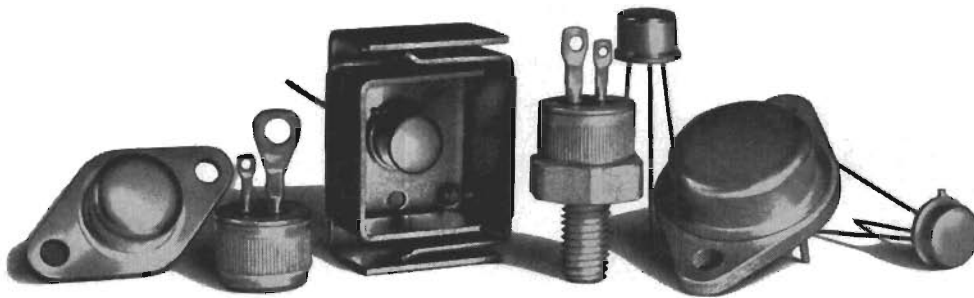
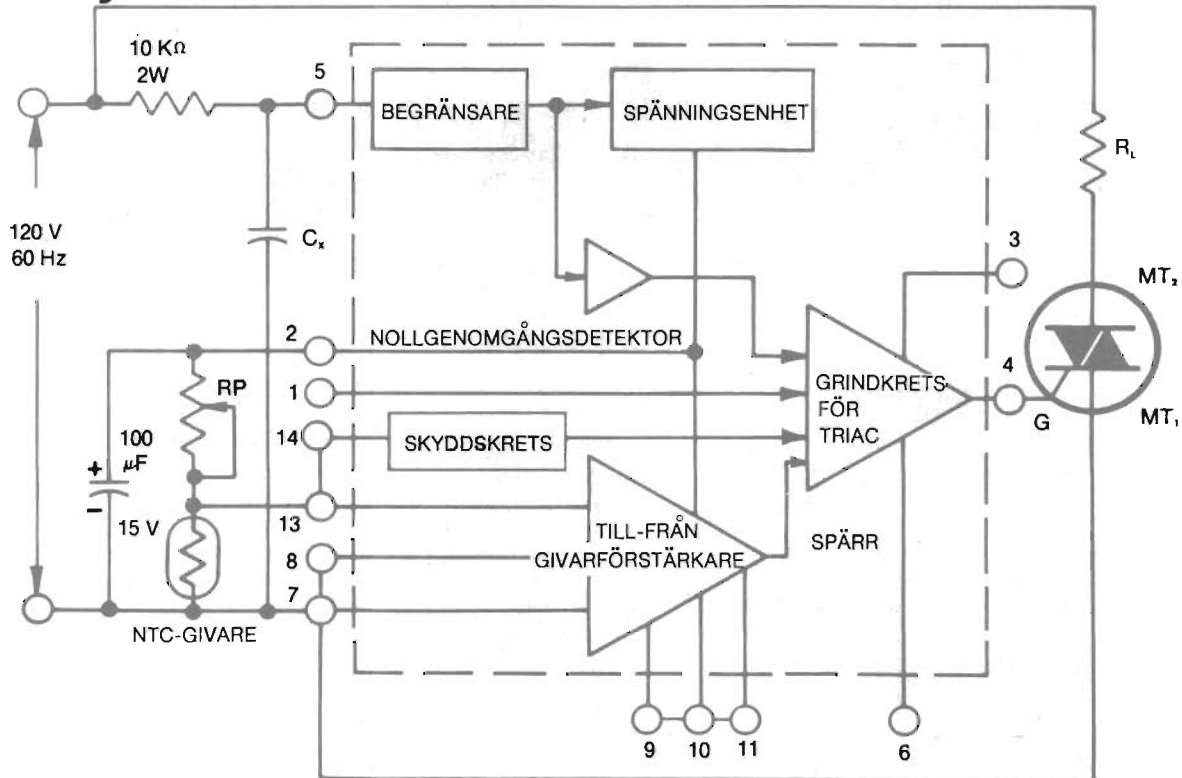
Tillverkare

STOCKHOLMS STADS ARBETSVÅRDSBYRÅ

Sjövicksbacken 4, 117 43 STOCKHOLM SV, Tel. Vx 08/18 00 10



Ny IC-switch från den ledande Triac-tillverkaren



RCA-CA3059 nollspänningsswitch för ny ekonomi och ny enkelhet i triggerkretsar för tyristorer

Här är RCA's nya, ekonomiska metod för triggerkretsar till thyristorer—CA3059, en monolitisk nollspänningsswitch. Avsedd för effektiv trigging av Triacs och styrda kisellikriktare för strömmar upp till 40 A—t.ex. för elvärme, motorkontroll, pulsutlösning och blinkerkopplingar. CA3059 erbjuder följande väsentliga konstruktionsnyheter:

- Lämplig för trigging av transistorer vid nollspänningsgenomgång med minsta högfrekvensstörningar vid anslutning till 50, 60 och 400 Hz nätspänning.
- Inbyggd likspänningskälla med möjligheter att ta ut förspänning till yttre komponenter.
- Inbyggt skydd mot fel på givaren.
- Mångsidiga anslutningsmöjligheter för hysteresiskontroll eller proportionalkontroll.
- Yttre möjligheter för nollströmskoppling vid induktiva belastningar.
- Till- och franslagsnoggrannhet, typiskt värde 1%

med 5 kiloohm givare, 3% med 100 kiloohm givare.

- Stort område för givarresistans vid kontrollpunkten —2 kilohm till 100 kilohm.
- Plastkapsel med dubbla rader anslutningsledningar för användning inom temperaturområdet —40 till +85°C.

Begär närmare upplysningar från RCA:s representant på er plats eller från RCA:s återförsäljare. Tekniska data kan också erhållas från RCA Electronic Components, Commercial Engineering, Section ES470, Harrison, N.J., USA 07029. I Europa: RCA International Marketing S.A., 2-4 rue du Lièvre, 1227 Gêneve, Schweiz.

I Sverige: Erik Ferner AB, Box 56, Bromma 1, Stockholm

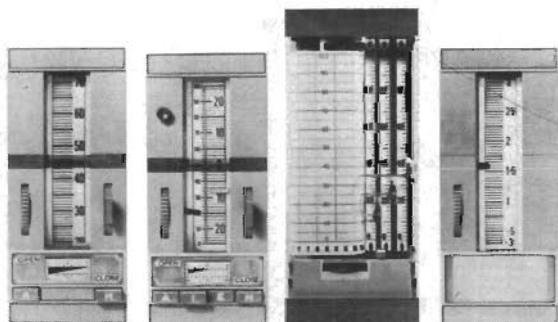
RCA integrerade kretsar

The Flexel way...

Flexel är en serie av processinstrument för självständig funktion eller i kombination med processdatorer.

Flexelserien består av regulatorer, indikatorer, trendskrivare, 1-, 2- eller 3-linjeskrivare, kontrollstationer, integratorer etc.

Flexel-regulatorer kan erhållas med avdriftsindikator och lång bör-värdeskala. I detta utförande är regulatorn försedd med ett grönt band, varigenom regulatorns arbetsfunktioner lätt kan avläsas på långt håll.



- Tryckknappsomkoppling Auto/Man.
- Automatisk fjärrkoppling av Auto/Man.
- Servomotordrivet är-värde
- Särskild konstanthållningskrets vid manuell reglering
- DDC (Direct Digital Control) av bör-värde vid t. ex. processdatorstyrning eller manuell inställning av bör-värde
- Registrerande instrument med servomotordriven penna

Flexelsystemet innehåller många andra fördelar. Utförligare informationer kan erhållas från oss. Systemet visas på IM-utställningen den 13—18 maj.

Go digital...

Serie 8500

Ett komplett digitalt system för temperaturindikering, scanning, reglering, registrering på printer, larmgivning etc. Digitala indikatorn är grundelement i systemet. Alarm-, börvärdes- och proportionalitetsinställning sker med 4-siffriga trumomkopplare. Systemet kan (även) fås för 19" rackmontage.

TEMPERATURINDIKATOR

- Helt solid state
- Fyra Nixie-rör
- Inbyggd linjärisering
- Polaritetsindikering
- Indikering för överskridet mätområde
- Binär utsignal (B.C.D.)
- mV termoelement eller motståndstermometergång
- Avläsning med decimalkomma möjlig

PID TEMPERATURREGULATOR MED DIGITAL BÖRVÄRDESINSTÄLLNING

- Helt solid state
- Snabb och enkel börvärdesinställning i 1° C-steg
- Avvikelseinstrumentet graderat i ° C och helt oberoende av reglerkretsen
- Regulatorn utförd som precisionsregulator
- Reläutgång, tändpulser för tyristor- eller strömutfång
- mV, termoelement eller motståndstermometergång
- Små dimensioner 96×96 mm



Temperaturindikator

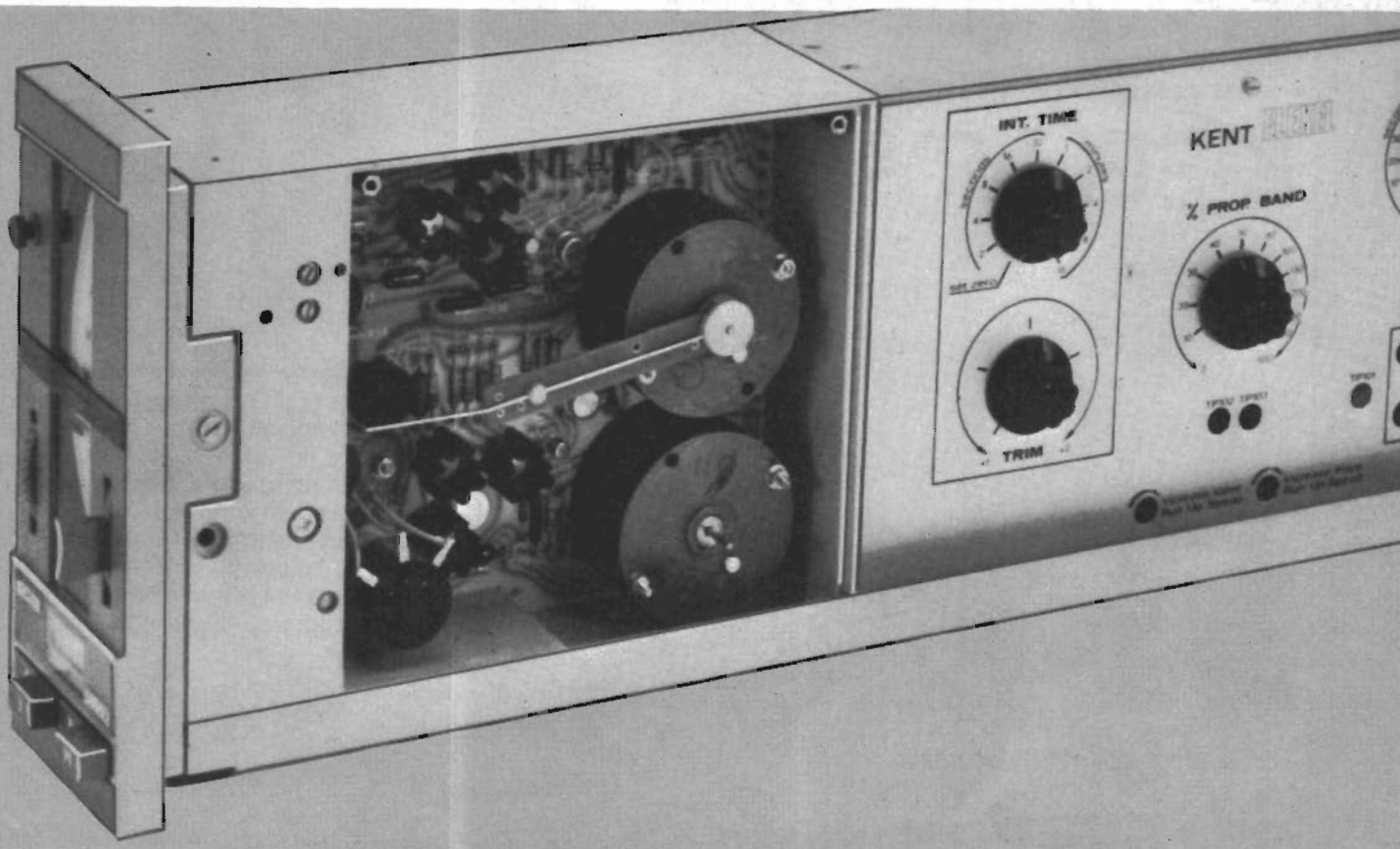


Temperaturregulator

STOCKHOLM - GÖTEBORG - MALMÖ - NORRKÖPING - JÖNKÖPING - KARLSTAD
ÖREBRO - UPPSALA - BORLÄNGE - GÄVLE - SUNDSVALL - ÖSTERSUND - UMEÅ - LULEÅ

Informationstjänst 18

**ASEA
SKANDIA**



Ni kan titta närmare på dessa instrument
på IM-mässan 13—18 april.

Vill Ni se utställningen IM-70 med vår monter
på S:t Eriksmässan i Stockholm den 13—18 april
behöver Ni bara fylla i kupongen och sända den till
AB Asea-Skandia, Avd. PE, 105 29 Stockholm,
så sänder vi Er mässkort gratis.

Informationstjänst 19

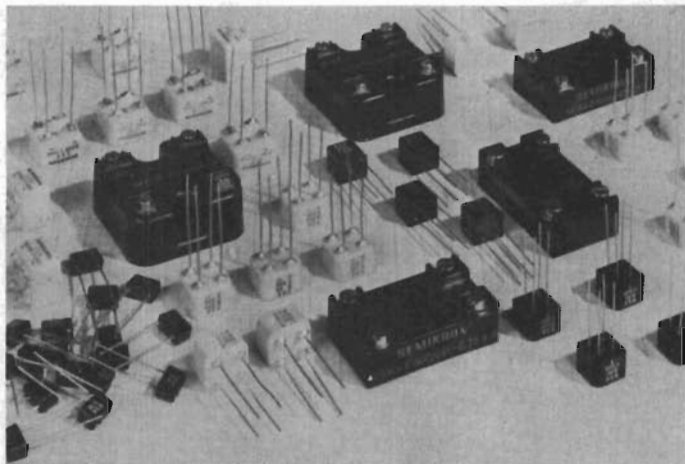
Firma
Namn
Adress
Postnummer och ortnamn

EL 4 - 1970

40001

— här presenteras

KISELBRYGGOR



För kvalitet och driftsekonomi

SEMIKRON Nordiska AB

Box 4028, Storholmsbackarna 98
127 04 SKÄRHOLMEN 4 Tel. 08/710 78 25

SEMIKRON

en ledande tillverkare av halvledare, har en serie kompakta bryggor för montage på kretskort, epoxyingjutna eller med keramiskt hölje för högsta tillförlitlighet.

För chassimontage finnes en serie med skruvanslutningar vilket ger ett robust utförande. Denna serie kan även erhållas med controlled avalanchediode avsedda för induktiva belastningar.

Vi står gärna till tjänst med informationer för val av rätt utförande och sänder på begäran datablad och kataloger.

Omgående leverans från lager i Stockholm.

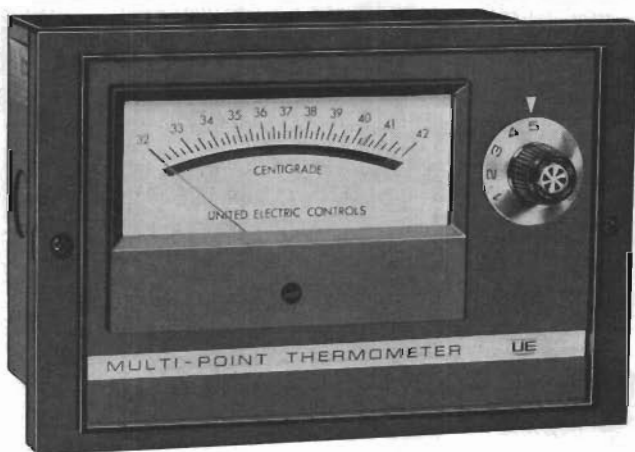
Representant:



Brunnsgatan 6, Sundbyberg
Postadress: Fack, 172 20 Sundbyberg 1
Tel: 08/29 44 90 08/29 44 91

Informationstjänst 20

Regulatornytt från UE



UE 1000 är en serie moderna elektroniska instrument från United Electric för mätning och/eller reglering av temperaturer från -200 till $+300^{\circ}\text{C}$. De arbetar med motståndstermometrar som givare, trådlindade eller av termistortyp. Den nya UE-serien har:

- Elegant och kompakt konstruktion
- Heltransistoriserat utförande
- God stabilitet och hög noggrannhet
- Enkel inställning av reglertemp.
- Visande regulatorer, regulatorer med visning av regleravvikelsen eller utan visning
- Regulatorer för on-off eller proportionell reglering.

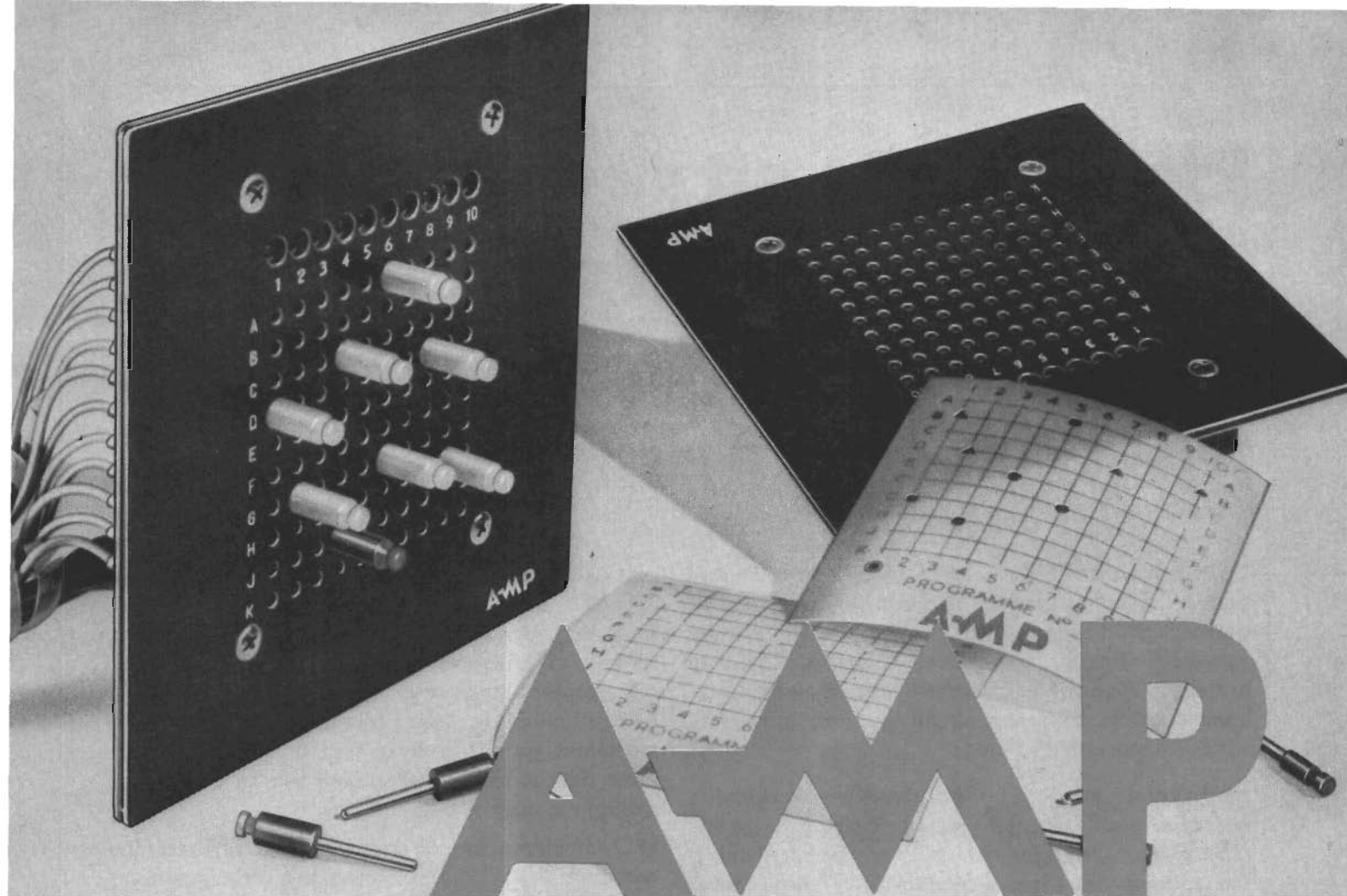
Begär Bulletin 1000 för närmare beskrivning av UE:s nya serie elektriska temperaturinstrument!

UE UNITED ELECTRIC CONTROLS COMPANY

AB Max Sievert

Vällingby, tfn 08/89 01 00, Göteborg, tfn 031/15 31 11,
Sundsvall, tfn 060/12 14 70.

Informationstjänst 21



SYSCOM^{*)} Pinboards – programmeringstavlor

Mindre komplicerade programmeringar klaras elegant med våra kopplingstavlor. Byt program enkelt och snabbt med hjälp av programmallar. Använd kortslutningspinnar eller komponentpinnar, silver- eller guldpläterade allt efter behov. 2-polig koppling, indikeringslampor eller speciell färg på tavlorna är

inget hinder. Fråga oss om storlekar från 5x10 till 200x200 hål.

Hög kvalitet — stort användningsområde — lågt pris.

P. S.

Här Ni mera invecklade kopplingar, fråga då efter våra programmerings-system.

AMP har blivit ett kvalitetsbegrepp inom kontaktpressningstekniken världen över. Resurser, forskning och erfarenhet står bakom de 3 000 patent, mer än 16 000 olika produkter och därtill hela registret av lödfria förbindningar genom tusen och åter tusen applikationer som AMP:s specialiserade tekniker presterat. Även monteringsverktygen får Ni från AMP — allt från handverktyg till automatmaskiner. AMP har fabriker över hela världen, på 6 platser enbart i Europa.

Ring eller skriv för närmare information!

^{*)} Varumärke för AMP Inc. Harrisburg, P.a. USA

Box 144, 162 12 Vällingby 1 - Tel. 08/89 04 20

AMP
Svenska AMP A.B.

Informationstjänst 22

Idealet vore ett skydd som kunde skilja på farliga och ofarliga överspänningar. Men det är väl omöjligt.

Det vanligen använda kofotssystemet har ju sin uppenbara svaghet i att det inte kan skilja på relativt oförargliga tillfälliga överspänningar och sådana som är farliga för materielen. Kofotsmetoden kan ju i sitt hittillsvarande utförande till och med åstadkomma att de delar som skulle skyddas, istället utsättes för stor risk att skadas.

Med "kofot" menar vi här kortslutningsmetoden där en styrd kisellikriktare (tyristor) läggs över spänningskällans utgångar och ställs in för kortslutning om spänningen stiger mot ett kritiskt högt värde.

EPO — lägg förkortningen på minnet — har för-

utom kofoten också en transistorshunt. Den tar under 150 mikrosekunder hand om överspänningen. Finns överspänningen fortfarande kvar kopplas kofoten in. Är överspänningen i shunten för stor kommer kofoten in tidigare. Dessutom kan EPO — och detta är en av de stora poängerna — förinställas till ett tillåtet spänningsvärde som ligger mycket närmare den nominella driftspänningen än vad som är möjligt vid normal drift.

EPO-enheterna är helt kapslade och omfattar fem typer för 5—30 V likspänning som är dimensionerade för att ta hand om resp 1, 3, 10, 20 och 100 A. Ring så får ni veta mer.

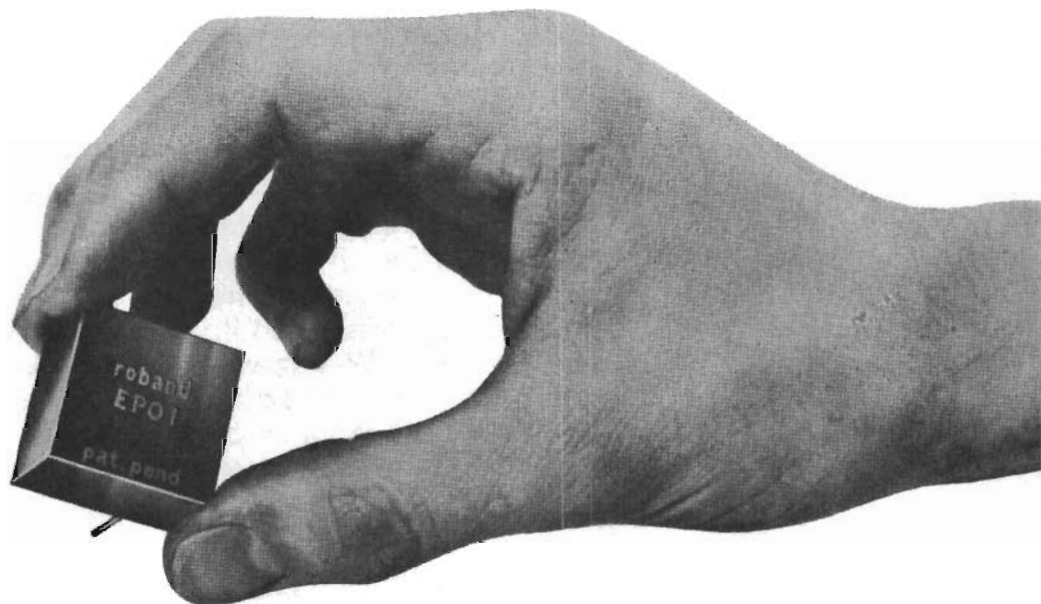
Nordiska Instrument

Wibom & Son K/B

Box 5132

102 43 Stockholm 5

08/24 92 90



Igår fanns det inte.



Fortbildningskurs hjälper elektroniklärare att använda självinstruerande läromedel

I Arbetsmarknadsstyrelsens regi bedrivs omskolningskurser vid ett femtiotal kurscentra och på ca 100 orter. Bland annat sker undervisning i sk elektroorienterade yrken, tex industriell elektronik, styr- och regler-teknik, processteknik och tele-teknik. Inom en snar framtid kommer undervisningen att läggas om med tanke på både innehåll och metodik varför det har uppstått ett synnerligen akut behov av att fortbilda samtliga elektroinriktade lärare, ca 150 st. För den skull drar man under våren samman dessa lärare till en fortbildningskurs, som hålls vid Tumba omskolningscentrum, strax söder om Stockholm. Utbildningen är obligatorisk och sker på tjänstetid.

De undervisningsomläggningar som man på det här sättet vill förbereda sig för är

- läroplansförändringar
- kontinuerlig intagning.

Läroplansförändringarna innebär att lärarna kommer att undervisa i helt nya ämnen. Telelärare kommer tex att få pneumatik och hydraulik på sitt undervisningsschema.

Kontinuerlig intagning innebär att man lägger upp en kursverksamhet utan att lägga in bestämda tider för intagning och avgång. Begreppet innebär att kursdeltagarna i princip kan börja sin kurs vid en godtycklig tidpunkt, gå igenom kursen i sin egen studietakt och lämna den när föreskrivet pensum har inhämtats. Redan i höst kommer man att vid fyra kurscentra starta provkurser med kontinuerlig intagning.

Den kontinuerliga intagning-

en och avgången kräver att elevernas undervisning i mycket hög grad måste ske individuellt. Detta fordrar att eleverna har tillgång till dels läromedel, dels lärosystem. Läromedlen måste vara av självinstruerande typ och systemet måste leda eleverna genom de olika aktiviteterna med hänsyn till både egna läromoment och övriga elevers. Man har redan utarbetat ett system, som prövats vid ett antal kurser och som befunnits fungera bra.

Utbildning som baserar sig på att eleverna i mycket hög grad är aktiva kräver — tvärt emot gängse uppfattning — en massiv lärarinsats. Lärarna måste vara mycket förtrogna med sitt ämne över hela dess bredd och djup och dessutom kunna använda alla komponenter i undervisningen. En av Tumba-kursens uppgifter är att göra lärarna förtrogna med användningen av avancerat material av självinstruerande typ.

Den preliminära planeringen av lärarkursen i Tumba gjordes i höstas av en grupp, i vilken bl a ingick civ ing Rune Sagnell. Planeringsarbetet resulterade i

- målbeskrivningar
- läroplaner
- studieplaner
- läromedelsförteckningar
- cirkulationsplaner
- resursförteckningar
- inköpspecifikationer.

Lärarkursen är uppbyggd av en grundmodul och sju påbyggnadsmoduler. Den pågår i avsnitt och före varje sådant får eleverna, dvs de lärare som skall fortbildas, material för hemstudier. Kurstiden utgör allt som allt sex månader. □



Jo, det är
BILLMAN
som säljer
DURING räknare
-garanterad livslängd:

**100.000.000
räknepulser!**

DURING UNISYSTEM 49600

är en ny enhet för räkning i följd, styrning, registrering, programmering och avläsning. Hastighet upp till 1800 pulser/min.

UNIPULSER

patenterad elektromekanisk räknedekad med utläsningsmöjligheter, för alla slag av räkning och styrning. Garanterad registreringskapacitet minst 100.000.000 (e-t-t h-u-n-d-r-a m-i-l-j-o-n-e-r) räknepulser.

Konventionella räkneverk

elmekaniska, rotations- och slagräknare, instrumenträknare m. m.

Ring 08-774 00 00



BILLMAN
regulator ab

För besök ring:

Göteborg 031-81 06 10 • Karlstad 054-15 67 25
Malmö 040-93 45 20 • Stockholm 08-774 00 00

Fa. Du.
11007-6
Informationstjänst 24

den 13-18 april på **im** utställningen!

70

linjeutgångar, strömskabel, mikrovågskomponenter, tjockfilmskretsar, motstånd, ferritkondensatorer, genomföringskondensatorer

in i minsta komponent

ktare, kristaller, "stand off"-kondensatorer, ITV, koaxkabel, kontakter, potentiometrar, strömskabel, mikrovågskomponenter, tjockfilmskretsar, likriktare, keramikgenomföringar, motstånd, kontakter, potentiometrar, kondensatorer, kablagematerial, svaga kristaller, "stand off"-kondensatorer

tf

THURE F. FORSBERG AB

FORSHAGÅG 58
BOX 79
123 21 FARSTA 1
TEL. 08/93 0135

Vi visar på utställningen produkter från

Allan-Bradley Co., USA Ferropem A/S, Danmark AEG-Telefunken (NSF), Västtyskland American Corporation, USA
Comense S.p.A., Italien König Electronic, Västtyskland Insuloid Manufacturing Co., England INELCO, Industria Elettronica
Norge OHMAG, Schweiz Lotronics Corporation, USA A/S Norsk Elektrisk Kabelfabrik,
U.S. Capacitor Corp., USA Penn Eng. and Manuf. Corp., USA Sogite, Frankrike Tung-Sol Div. Wagner El. Corp., USA

Informationstjänst 25



TTL 74H serien nu från Sprague snabbare och billigare

Utöver den normala serie 74 kan
Sprague nu också leverera 74H serien.
Båda serierna finns för omedelbar
leverans från lager i Stockholm och Zürich.
Kontakta Sverigerepresentanten
redan idag för kompletta informationer.

AERO MATERIEL AB

SANDBORGSVÄGEN 50 – 122 33 ENSKEDE
TELEFON 08/49 25 10 TELEGRAM AEROMATERIEL
TELEX 19982 AEROMAT

SPRAGUE®
THE MARK OF RELIABILITY

Använder Ni integrerade kretsar ...

... vi har strömförsörjningen

För laboratoriebruk

Enkel- och dubbelaggregat

PS



För allmänt
lab.bruk

För linjära och
digitala kretsar

PS 15 0–60 V 1 A

PS 16 0–15 V 3 A

Fördelar med överspänningsskydd:

Integrerade kretsar förstörs i regel om matningsspänningen blir för hög. Då komplexiteten funktionsmässigt ökat betydligt för dessa på senare tid är det ofta ansefliga värden som går till spillo om kretsarna ut-sättes för överspänning. PS 15 och PS 16 kan er-hållas med inbyggd, justerbart, snabbutlösande över-spänningsskydd som skyddar Era kretsar.

För lab. och inbyggnad

Dubbelaggregat

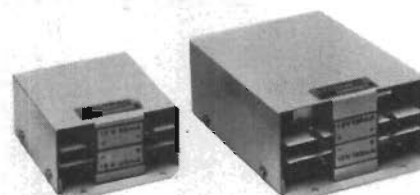
OS

För linjära kretsar
operationsförstärkare
m. m.

- Två separata likspänningar
- Hög stabilitet – 0,1 %
- Lågt brum – 0,5 mV
- Kortslutningssäkra
- Kiselhalvledare
- Inbyggd transformator 110/220 V
- Kompakta

Typ	H mm	D mm	B mm
OS 2, 212	45	100	80
OS 4, 412	55	140	100

Typ	Spänning V	Ström mA
OS 2	2 × 15	2 × 40
OS 212	2 × 12	2 × 40
OS 4	2 × 15	2 × 120
OS 412	2 × 12	2 × 120



För inbyggnad

Modulsystem

IS

För digitala kretsar
3,5–5,5 V 1,2–20 A

TTL, DTL och RTL
Även 5–7 V. Serie ISA 6 etc.

För linjära kretsar
15 V 0,5–8 A

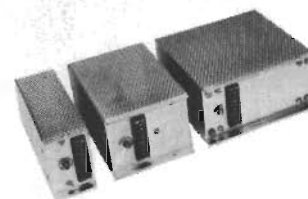
Även 12 V 0,7–10 A
Serie ISA 12 etc.

Typ	Spänning V	Ström A	Typ	Spänning V	Ström A
ISA 4	3,5–5,5	1,2	ISA 16	14–20	0,5
ISB 4	3,5–5,5	2,6	ISB 16	14–20	1,0
ISC 4	3,5–5,5	4,5	ISC 16	14–20	1,8
ISD 4	3,5–5,5	10,0	ISD 16	14–20	4,0
ISE 4	3,5–5,5	20,0	ISE 16	14–20	8,0

Kompakta och tillförlitliga inbygg-nadsaggregat i fem storlekar. ISA, ISB och ISC kan monteras i 88 mm hög 19" panel. Upp till åtta enheter kan monteras i bredd. Inbyggda nit-bussningar ger även möjlighet att montera aggregaten på andra sätt. ISD och ISE är avsedda för monte-ring i 177 mm hög 19" panel.

Samtliga aggregat är utrustade med kiselhalvledare och kortslutningssäkra. De kan även erhållas med inbyggd överspänningsskydd. Paneler och lösa apparatboxar finns som tillbehör.

Typ	H mm	D mm	B mm
ISA	85	170	54
ISB	85	170	109
ISC	85	170	164
ISD	165	300	145
ISE	165	300	220



AB SELTRON TELEINDUSTRI

HUVUDKONTOR

Box 37
342 00 Alvesta
Tel. 0472/118 10

FÖRSÄLJNINGSKONTOR

Box 823
171 08 Solna 8
Tel. 08/82 49 96

Finland: OY Honeywell AB, Helsingfors

Norge: Feiring Instrument A/S, Oslo



En naturlig följd!

Familjen har nu utökats med ännu ett miniatyrrelä – PZ 2 – för montering på tryckta krets-kort.

Detta gör att den nu består av PZ 2, 4 och 6 med 2, 4 resp. 6 växlingskontakter.

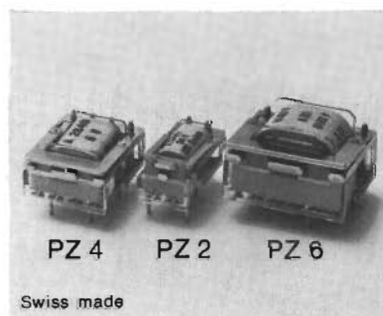
För samtliga gäller:

- ☐ Låg bygghöjd (PZ 2 14 mm)
- ☐ Tvillingkontakter Ag/Pd eller Au/Ag

- ☐ Tillslagseffekt c:a 0,8 W
- ☐ Mekanisk livslängd 200×10^6
- ☐ Spoldata 6–60 V L.s.
- ☐ Vibration: Max 0-60 Hz-5 g.

ITT Komponent 08/83 00 20
Nybodagatan 2, Fack,
171 20 Solna

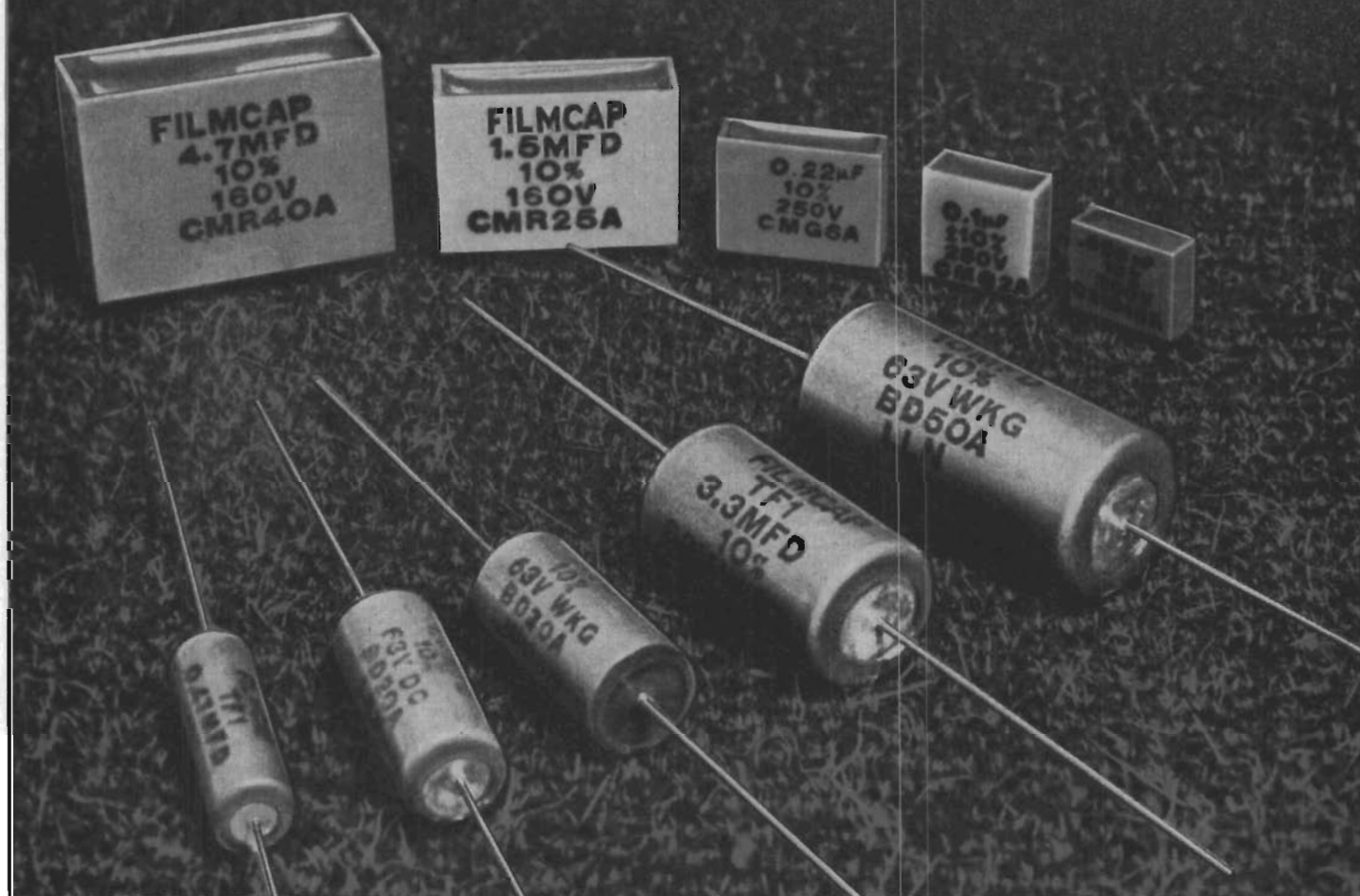
ITT Komponent är en avdelning av
Standard Radio & Telefon AB.
Vår lagerdistribution är Multikomponent.



KOMPONENTER

ITT

Vi har lagt ut
röda mattan
för en verkligt
bra produkt



metalliserade
polykarbonat-
kondensatorer
från



Dessa kondensatorer kännetecknas framför allt av hög isolationsresistans, hög kapacitansstabilitet och små dimensioner. De finns i två utföranden: Typ TF, epoxyngjuten i förtent mässingskanna med extra krympslangisolering samt typ MF, epoxyngjuten i rektangulär nylonkanna med radiella anslutningar. De finns för omgående leverans med följande data:

Typ TF 0,1—10 $\mu\text{F} \pm 10\%$
63 och 160 VDC

Typ MF 0,01—10 $\mu\text{F} \pm 10\%$
63, 160 och 250 VDC

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

-ledande i elektronik
Informationstjänst 29



TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
102 23 STOCKHOLM 12

ELRANSONERING!

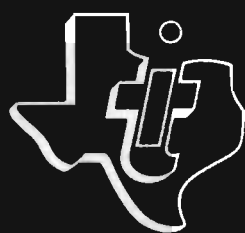
SPAR 90%

LOW POWER TTL

SN 54 L

SN 64 L

SN 74 L

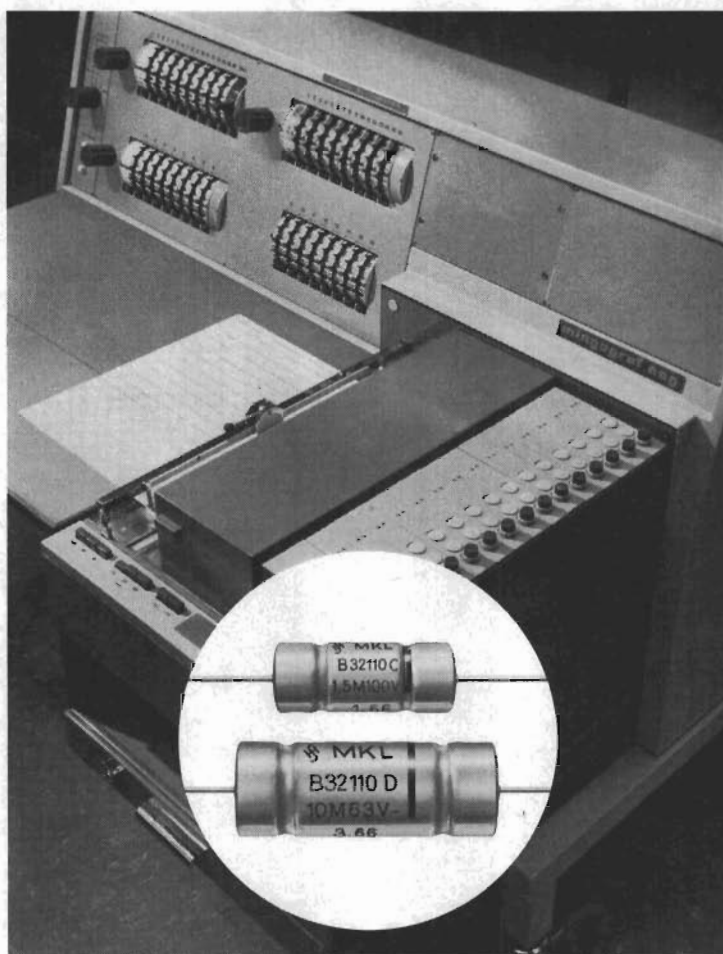


TEXAS INSTRUMENTS

Sweden AB

Tel. 679835

Korta i rocken? Ja, utrymmesbesparande.



Små för sina data

Siemens kompakta lackfilmskondensatorer (MKL) är en bra lösning för Er som har utrymmesbekymmer men ändå behöver en högt kvalificerad, stryktålig kondensator.

MKL-kondensatorerna har, tack vare det tunna dielektrikumet, mycket hög specifik kapacitans. Metallfilmen ligger inbäddad mellan två lackskikt, vilket ger en särklassig spänningshållfasthet och isolation. MKL-kondensatorerna B 32110 är inbyggda i ett aluminiumrör, vars bägge ändar är förslutna med epoxyharts.

God lagerberedskap

Siemens MKL-kondensatorer B 32110 är avsedda för normala industriapplikationer. De lagerhålls för 63, 100 och 160 V märkspänning. Stora kvantiteter kan levereras omgående speciellt av det FTL-provade*) 100 V-utförandet.

Prova själv Siemens MKL-kondensatorer B 32110. Tag kontakt med Svenska Siemens AB, sektion TK, Fack, 104 35 Stockholm 23. Tfn 22 96 40, rikstfn 08/22 96 80.

*) Godkända av FTL för införande på gult blad i FTT-listan.

Siemens MKL-kondensatorer – en ekonomisk lösning även för Er

SAVEN på IM-70

Välkommen till vår monter 104/203

Digitala mätinstrument

Digitalvoltmetrar — Räknare
Frekvens—spektrumanalysatorer,
— syntesgeneratorer

DATA-registrering- behandling

Bandspelare
Printer — Plotters
Bordskalkylatorer

Laser och optiska strålningsmätning

Laser
Detektorer och instrument UV — IR

Medicinsk elektronik

Isotopinstrument
Telemetrisystem
Bandspelare
Skrivare

P.S. "Saven stiger"

SAVEN AB



SAVEN AB, BJÖRNSSONGATAN 243, 161 56 BROMMA, TEL. 08/37 29 55

P&M

Slut?...Lugn bara!

Tryggt med Alpha-komponenter tillverkade inom landet.

Alpha-komponenter i samtliga standardtyper finns alltid för leverans. Tillverkning inom landet betyder trygg försörjning. Det betyder också att Ni får komponenter med beprövad konstruktion och kvalitet.

Alpha-donen har enkel förbindning och kontroll genom individuell numrering av varje kontaktelement. Oförväxlarhet. Lågt övergångsmotstånd. Kraftig metallkåpa med eller utan låsanordning. Kabelinföring för olika kabeldimensioner.

Alpha-strömställare är utrymmes- snåla. Enkla och snabba att montera. Finns med olika kontaktfunktioner.

Flatsstiftdon 2—12 poler, Serie L

Stift- och hylsproppar med kabelinföring i mitten eller på sidan, stift- och hylstag med fästvinklar för normalt eller infällt montage. Max. 500 V, 20 A.

Flatsstiftdon 2—33 poler, Serie M

Stift- och hylsproppar med kabelinföring i mitten eller på sidan, stift- och hylstag med fästvinklar. Max. 1000 V, 6 A.

Koncentriska telefonproppar och jackar Signaltryckknapp

För infällning i panel. Två utföranden, slutande eller brytande kontakter.

Vippströmställare

För chassimontage. Utförande 2-polig strömställare eller 1-polig 2-vägsomkopplare. Olika varianter på vipparmens och fästsättningsmutterns form. Max. 250 V, 2 A. S-märkt.

Tangentströmställare

För infällning i panel med snäppanordning. Återfjädrande eller låsande funktion. Utförande 2-polig strömställare eller 1-polig 2-vägsomkopplare. Fem olika färger på tangent. S-märkt. Max. 250 V, 6 A~, 1 A=.



**LM ERICSSON
TELEMATERIELAB**

STOCKHOLM Box 23039 104 35 Stockholm 23 08-22 31 00
GÖTEBORG Fack 421 20 V. Frölunda 1 031-45 05 00
MALMÖ Fack 200 22 Malmö 3 040-757 20
ÖREBRO Fack 700 07 Örebro 7 019-13 63 20
SUNDSVALL Fack 851 01 Sundsvall 1 060-12 34 30



Informationssökningssystem använder ord- och frassöknings-teknik

Ett nytt informationssökningssystem som använder ord- och frassöknings-teknik för att finna information på magnetband med en hastighet av en million ord per minut har utvecklats av General Electric Apollo Systems.

Systemet kallas Gescan och är det första som arbetar helt med klartext i stället för koder och programsymboler för att söka fram textinformation. Gescan är en biprodukt av det arbete som General Electric gjort i månlandningsprojektet.

Det första Gescan-systemet levererades till en amerikansk statlig institution i december 1969.

Utrustningen omfattar bl a informationsskärm, tangentbord, magnetbandsystem med styr-elektronik samt en elektrostatisk skrivare. Operatören kommunicerar med systemet i klarspråk via tangentbord och TV-skärm och svar erhålls omedelbart på skrivaren. Detta system medger behandling av filer med full text i motsats till de informationssökningssystem som idag utnyttjar datamaskiner och där man arbetar med nyckelord, resuméer eller registerhänvisningar.

Japan först med kristallstyrt armbandsur

Ett japanskt företag, Suwa Seikosha, har kommit före schweizerna i kampen om att först släppa ut en kristallstyrd elektronisk armbandsklocka på marknaden, uppger Electronics.

Noggrannheten är bättre än 5 sekunder per månad.

Hjärtat i uret är en i vacuum innesluten kvartskristall som svänger med frekvensen 8 192 Hz. Frekvensen divideras ett antal gånger för att urets driv-

Vill man söka ett ord eller uttryck, slår man in det på tangentbordet, varvid det visas på TV-skärmen.

Gescan kan även ta hänsyn till felstavningar eller alternativa stavningssätt och förkortade ord eller fraser. Informationen på magnetbanden behöver inte ligga i någon bestämd inbördes ordning och behöver inte heller vara indexerad. Så snart ett sökbegrepp fastställts börjar sökningen ord för ord med hela innehållet i filen. Ett magnetband med 3,5 miljoner ord kan genomsökas på tre minuter.

Informationsskärmen visar hela tiden hur sökningen utfaller och hur många »träffar» sökningen har givit. Detta medger justeringar i sökbegreppen för att skapa mera effektiva sökord eller sökfraser innan man låter skrivaren framställa en lista över den selekterade informationen.

Systemet är lämpligt att använda för bl a upplysnings- och underrättelseverksamhet, juridiska informationscentraler, patentverk och byråer, bibliotek, tidningar, radio- och TV-bolag, arbetsförmedlingar och forskningsinstitut.

motor skall få en matningsspänning med annan frekvens.

Suwa Seikosha har omkring ett halvårs försprång före de schweiziska konkurrenterna, Longines och ett bolag bestående av 19 olika uttillverkare.

Longines använder diskreta komponenter i sitt ur medan de andra schweizerna bygger sitt ur med integrerade kretsar.

Suwa Seikosha använder integrerade hybridkretsar.

Elektronisk fjärrservice för översättning

Ett dotterbolag till American Express, Institute of Modern Language, har öppnat ett elektroniskt nät som sammanbinder översättningscentraler spridda över hela USA dels direkt med tagningskontor, dels även med mot-tagningskontor på olika ställen.

Principen är den att den

handling som skall översättas matas in i en Xerox Telecopier varifrån den överförs till den översättningscentral, som har den rätta översättaren med tanke på innehållet.

Efter några timmar är översättningen klar och överförs till kunden på samma sätt.

Ny Gunn-legering med låg strypspänning

Gunn-effektlegeringar med extremt låg strypspänning — 600 V/cm jämfört med 3 200 V/cm för GaAs — och ett högt toppdal-förhållande har framställts av tekniker hos IBM.

Dessa nya legeringar innehåller gallium, indium och antimon och framställningen sker

genom att kombinera GaSb och InSb enligt den generella formeln $Ga_x In_{1-x} Sb$.

Genom att ändra proportionen mellan de två beståndsdelarna är det möjligt att ändra energigapets karakteristik i den slutliga legeringen.

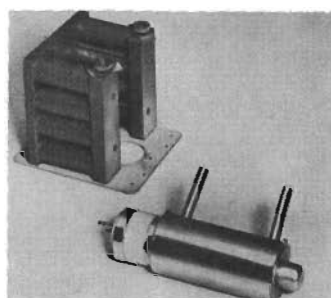
Elektronrör arbetar enligt fält-effektprincipen

Philips har utvecklat ett elektronrör — det första i sitt slag — som arbetar enligt fälteffektprincipen. Elektronflödet styrs av två korsfält mellan gallret (styret) och katoden.

Detta sker dels genom att ett elektriskt fält från galler till katod kontrollerar elektronflödets täthet, dels genom att ett magnetiskt fält parallellt med gallerplattorna — men vinkelrätt mot det elektriska fältet — kontrollerar elektronflödets riktning utan att styrelektroden upptar elektroner i någon större omfattning. Gallerströmmen blir därför mycket liten och därmed även effektförlusten.

Vid tillverkning av rör enligt fälteffektprincipen är det möjligt att göra gallret robust och kraftigt. Risken att gallret skall överbelastas är därför liten.

Philips har redan tillverkat ett rör enligt denna princip. Man kallar det för Neutron-röret och det har beteckningen YD1352S. Det är en magnetiskt fokuserad effektriad som avses att användas som sändarrör (oscillator) för frekvenser upp till 5 MHz i industriella tillämpningar



som tex högfrekvensuppvärmning.

Katoden är indirekt upphettad och anoden är vattenkyld (kylaren inbyggd).

Jämför man detta Neutronrör med konventionella rör i samma effektklass kan det nya röret uppvisa en rad fördelar såsom tex låg gallerström, låg driveffekt, skyddsanordning för gallret behövs inte, mycket robust konstruktion (röret kan sitta kvar i utrustningen vid transport), lågt pris, låga krav på kylning, ringa glödströmsbehov och små dimensioner.

Upplysningar om Neutronröret lämnas av AB Elcoma, Stockholm.

Potentiometer utan rörliga delar

Sedan flera år tillbaka har en grupp vid MITI Electrotechnical Lab i Japan varit sysselsatt med problemet att öka tillförlitligheten hos potentiometrar och omkopplare.

Man har nu presenterat sådana komponenter som helt saknar rörliga delar. Principiellt grundar sig funktionssättet på att ledningsförmågan i det använda halvledarmaterialet InSb är beroende av tätheten i det magnetfält som används för att

styra funktionen. Genom att man varierar magnetiska tätheten ändrar man således på potentiometerns »inkopplade» resistans.

Genom att integrerad kretsteknik används vid tillverkningen kan komponenterna göras små. Potentiometrar med en diameter i storleksordningen 3 mm har tillverkats.

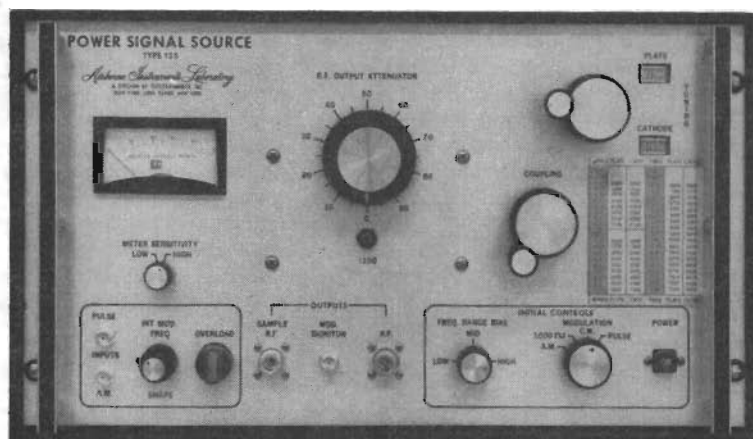
Man kan även tillverka omkopplare enligt denna teknik.

MIKROVÅGSFAKTA



Plug-in sveposcillator 0,25 – 40 GHz

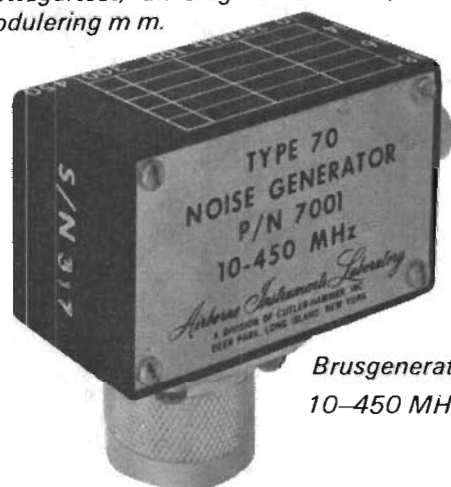
AIL a division of
CUTLER-HAMMER CONTROL
(Airborne Instruments Laboratory)



Effekt-generator 0,2 – 3 GHz, 5–50 W

Airborne sveposcillator typ 210 täcker frekvensområdet 0,25–40 GHz med utbytbara "plug-in" RF-enheter. Två oberoende bredbladiga svepområden med vardera två var för sig inställbara markers, bredd 1 % av området. Fyra valfria CW-frekvenser med 15 svepområden. Kompatibel med "Network Analyzers". **Begärd utförligt datablad.**

Effektgenerator Airborne 125 är i ett instrument både signalkälla och kraftförstärkare. Den ger 50 W uteffekt till 1,0 GHz, 25 W till 2 GHz, 10 W till 2,6 GHz och 5 W till 3 GHz. Kontrollerna medger inställning av modulation och effekt på +1 % när. Bland applikationerna märks antenn- och mottagartest, drivsteg för sändare, lasermodulering m m.



Brusgenerator
10–450 MHz

Andra mikrovåginstrument från Airborne:

- Typ 32 Precision IF Attenuators
- Typ 70 Noise Generators
- Typ 74A Automatic Noise Figure Indicator
- Typ 75 Precision Automatic Noise Figure Indicator
- Typ 80 Noise Standards
- Typ 82 Microwave Noise Temperature Calibration System
- Typ 90 Temperature Controlled Terminations
- Typ 135 Mixers
- Typ 136 Precision Test Receiver
- Typ 137 RF Attenuation Calibrator
- Typ 391 Microwave Crystal Test Set

SE NYHETERNA I MONTER 227 PÅ UTSTÄLLNINGEN IM 70
Stockholm 13–18 april



M. STENHARDT AB

Grimstagatan 89, 162 27 VÄLLINGBY
Repslagargatan 7, 413 18 GÖTEBORG

Tel 08/87 02 40
Tel 031/14 38 20

POLYAMP AB's program för strömförsörjning av elektronikkretsar och instrument.

STANDARD

Likspänningsaggregat från SEN-ELECTRONIQUE. Typ A, B, AS, D, S.

SPECIAL

Strömstabilisatorer för induktiv eller resistiv last. Till 100 A.

SPECIAL

Högsänningsaggregat, högstabila.

STANDARD

Laboratorieaggregat 0–60 V och strömmar till 10 A. 11 bänkmodeller från COUTANT ELECTRONICS LTD.

STANDARD

Likspänningsaggregat i alu-profiler. 8 W, 15 W, 30 W stabiliserad utspänning, strömbegränsning.

SPECIAL

Inbyggnadsaggregat för omgivningstemperaturer från $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ till $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

SPECIAL

DC–DC omvandlare för stabilisering och reducering av batterispänning.

STANDARD

Shuntregulatorn BE 2000 för fasta eller variabla spänningar. Programmerbara och med yttre avkänning.

STANDARD

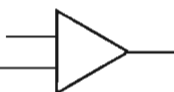
Inbyggnadsaggregat från COUTANT ELECTRONICS LTD. 0–60 V 100 modeller med strömbegränsning och överspänningsskydd.

SPECIAL

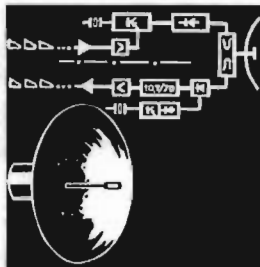
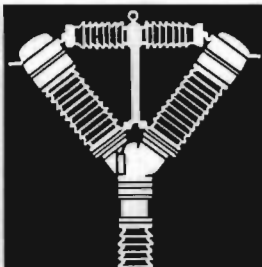
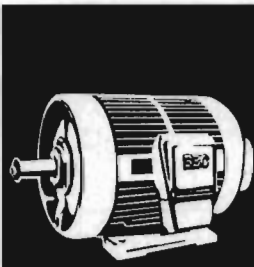
Likspänningsaggregat med energilagring som möjliggör nätspänningsbortfall under 0,2 till 4 sekunder utan påverkan av utspänningens stabilitet.

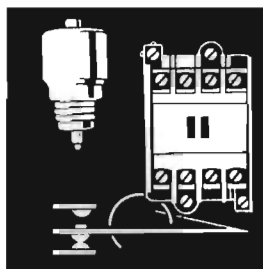
POLYAMP AB

175 00 JAKOBSBERG



För ytterligare informationer om vårt strömförsörjnings program, ring telefon 0758/367 70

TELE

ELKRAFT

INDUSTRI

TURBO

APPARATER


	PETERCEM mikrobrytare			

Några exempel bland många: Petercem mikrobrytare finner användning i ett otal apparater, där snabb och säker koppling och små dimensioner är avgörande. Förutom ett stort urval av standardtyper har vi också möjlighet erbjuda specialutföranden, exempelvis för elektronik och flyg.

Begär prospekt.

Drottninggatan 50-52 • Box 1124 • 111 81 Stockholm
Tfn 08-24 87 30 • Telex 1823

S:t Pauligatan 31 A • 416 60 Göteborg
Tfn 031-19 45 63/64 • Telex 20898

BROWN BOVERI
SVENSKA AKTIEBOLAG



Informationstjänst 36

Nå, vad brukar digitala volt- mätare med 0,2% noggrannhet kosta? Fundera verkligen innan ni vänder på tidningen.

Innan ni gissar behöver ni veta följande. Roband 1500 är en komplett digital voltmeter med fyra områden (1mV — 1000 V) med automatisk teckenväxling och med mättelet 0,2 % av avläsningen ± 1 siffra.

Den är utomordentligt enkel att betjäna. En enda ratt att vrida på och det ska mycket till innan ens den helt okunnige ska lyckas komma på ett sätt att köra sönder den.

Ingångsimpedansen är 100 M Ω . Störspänningsdämpningen 27dB. Dämpningen av obalansen är 120 dB vid likspänning, 80 dB vid 50 Hz och 10 K Ω

obalans. Mättid 0,5 sekunder. Överspänningen är 1000 V på samtliga områden. Temperatur för funktion 0—50°C. Långtidsdrift 0,1 % per år. Tillförlitlighet MPBS 11.000 timmar.

Mogen för en gissning? 4.800:—? Lite högt. 3.200:—? Inte så dum gissning, sannolikt har ni bra inblick i den här branschen. Vänd nu på tidningen och se det rätta priset.

Intresserad? Ring och begär en noggrann specifikation om Roband 1500 — vi blir glada över att få skicka den.

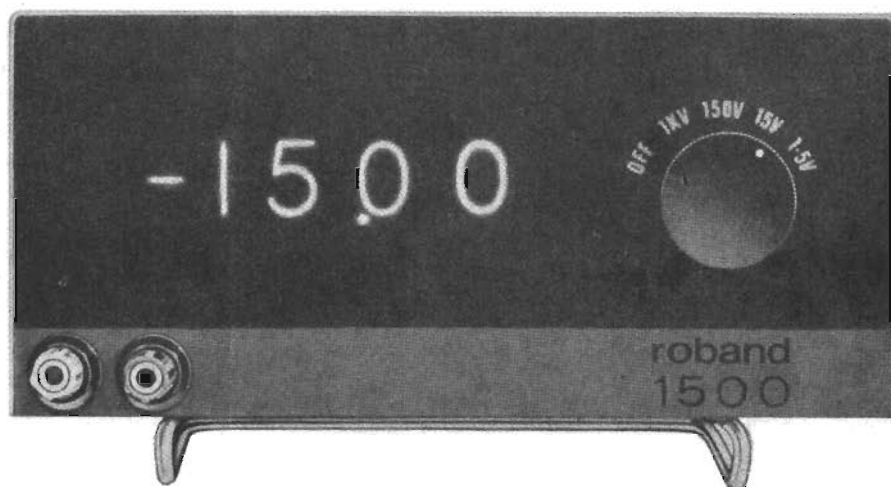
Nordiska Instrument

Wibom & Son K/B

Box 5132

102 43 Stockholm 5

08/24 92 90



Priset är 1.280:-, sensationellt lågt.

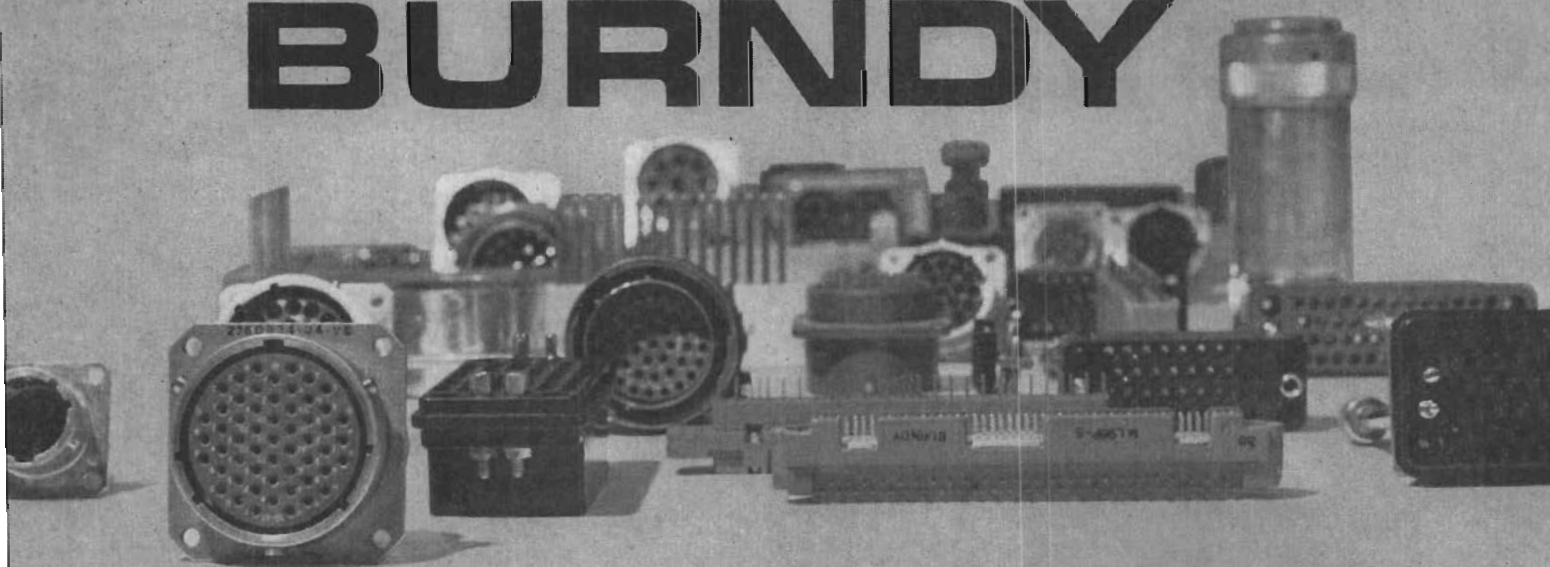


De flesta elektronik- problem har minst 3 lösningar...

BURNDY

BURNDY

BURNDY



Det finns minst 3 lösningar när det gäller
förbindningsteknik: lödning, kontaktpressning eller
virning. Burndy har kontakter för alla dessa.

Kontakter, som är avsedda för militära eller industriella
ändamål och som möter DIN, MIL eller speciella
kundkrav.

Vi kanske inte kan lösa Era konstruktionsproblem,
men vi kan hjälpa Er med kontakterna.



BURNDY SVENSKA AB

BOX 4012 FJÄRDHOLMSGRÄND 19 127 04 SKÄRHOLMEN TEL 08/710 03 75

Denna portabla databandspelare registrerar signaler där andra registrerar brus.

... och den har obegränsade användningsmöjligheter. Ni bär den med Er till datakällan. Den väger nämligen inte mer än 23 kg.

Det handlar om hp:s nya portabla 4-kanals databandspelare 3960. Dess dynamik medger registrering av signaler ned i brusregionen. Signal/brusförhållandet vid FM-registrering och hastigheten 15/16 tum är 46 dB; man kan också säga 200:1.

Registrering och återgivning kan ske på fyra kanaler med valfri kombination av FM- och direktregistrering. Man kan välja mellan tre elektriskt omkopplingsbara hastigheter. Vid direktregistrering går frekvensområdet upp till 60 kHz och vid FM-registrering upp till 5 kHz. Det fordras ingen yttre filtrering av signalerna

och det fastlåsta servodrivsystemet ser till att bandspelaren håller exakt hastighet med ett minimum av svaj. Detaljerna i bandtransporten är för maximal stabilitet monterade på ett gjutet precisionsbearbetat chassi av aluminium.

Av andra värdefulla egenskaper kan nämnas permanent justerade bromsar och inbyggd kalibrering. Priset är från 23.820:—.

Kontakta oss om Ni vill veta mer!

Sverige: Hewlett-Packard Sverige AB
Svetsarvägen 7, S 171 20 Solna 1, tel. (08) 98 12 50
Hagåkersgatan 9 C, S 431 04 Mölndal 4, tel. (031) 27 68 00
Danmark: Hewlett-Packard A/S
Langebjerg 6, 2850 Nærum, tel. (01) 80 40 40
Finland: Hewlett-Packard Oy
Bulevardi 26, Helsinki 12, tel. 13 730
Norge: Hewlett-Packard Norge A/S
Nesveien 13, N-1344 Haslum, tel. 53 83 60

HEWLETT  PACKARD

3960A

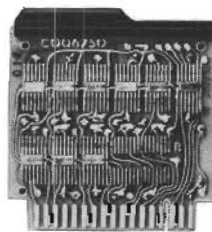




Centralenheten H 316 är redan på plats, (en digital dator med 1,6 μ s minnescykel, 72 grundinstruktioner och ytterligare 10 med snabbaritmetik). Sen kommer den valfria perifera utrustningen — skivminne med fasta läshuvuden och/eller skivminne med rörliga läshuvuden och/eller magnetbandstationer och/eller presentation på TV-skärm och/eller remsstansutrustning och/eller kortutrustning och/eller skrivmaskiner och/eller ett brett register av analoga och digitala in- och utelement.

Men det är inte bara för den stora perifera utrustningens skull som vetenskapliga institutioner i ökande omfattning väljer Honeywell H 316 eller den större och snabbare DDP 516. Anledningen är också att båda datorerna behärskar så många programmerings-system: FORTRAN IV, DAP 16, DDC, SOTRAN, MIDAS, BOS, EXEC-16 och RTE. Och slutligen ett skäl till: Honeywells kretskort, som gör det enkelt att bygga upp egna system.

P.S. Dessutom har vi den stora multiprocessdatorn H 632 och den lilla styrdatorn H 112.



Honeywells μ -PAC, digitala moduler i form av kretskort, omfattar förutom ett stort antal olika typer av dessa, även olika D/A och A/D omvandlare, Octal/Decimal decoder, olika Power Supply m fl funktionsmoduler för anslutning av exempelvis egna periferienheter i speciella datorsystem.

Ring 08/710 07 30 eller skriv till CCD-avd., Honeywell AB, 127 86 Skärholmen så får ni ingående information om Honeywells datorer.

Honeywell

Här bygger
Honeywell
ett nytt vetenskapligt
center

Följande utställningar och konferenser är planerade:

I Europa 1970

- 8-15/4: »International Electrical Engineers Exhibition (ASEE)«, London.
- 13-18/4: »IM70«, Utställning arrangerad av IM-Föreningen, Stockholm (Storängsbotten).
- 14-16/4: Mätteknisk konferens anordnad av IVA i anslutning till IM70.
- 25/4-3/5: Hannover-mässan, Hannover.
- 25-30/5: »Imeko V«, Internationell mätteknikkonferens, Versailles.
- 27-30/5: Konferensen »EK 70« anordnad av SHI på Teknorama, Stockholm.
- 27/5-4/6: »Mesucora IV«, Internationell utställning över instrument, elektriska maskiner, belysningsanordningar m m, Paris.
- 20-24/7: »Conference on Dielectric Materials, Measurements and Applications, University of Lancaster, England.
- 2-13/9: Stt Eriks-Mässan, Stockholm (Storängsbotten).
- 6-15/9: Internationell utställning över verktygsmaskiner, Hannover.
- 8-12/9: »Die 3. Konferenz über magnetische Signalspeicherung«, Konferens över informationslagring i magnetminnen av olika typer, Budapest.
- 7-9/10: »The V. Microwave Power Symposium of the International Microwave Power Institute (IMPI), Canada« hålls i Haag, Holland.
- 9-15/10: Stockholms Tekniska Mässa, Stockholm (Storängsbotten).
- 13-18/10: Tredje Internationella mässan för elektronik, automation och instrument, Köpenhamn.
- 5-11/11: »Electronica 70«, München.

I USA 1970

- 27-30/4: »National Telemetering Conference«, Los Angeles, Kalifornien.
- 18-20/5: »Naecon, Aerospace Electronics Conference«, Los Angeles, Kalifornien.
- 2-5/6: »Conference on Precision Electromagnetic Measurement«, Boulder Laboratories of NBS, Colorado.

Bidrag till mikroelektronikkongress

I samband med utställningen »Electronica 70« i München hålls den 9-11 november den fjärde internationella kongressen över mikroelektronik.

Arrangörerna räknar med omkring 1 000 deltagare i konferensen. Vid den närmast föregående mikroelektronikkongressen i München kom ca 45 % av deltagarna från platser utanför Västtyskland.

Kongressens vetenskapliga utskott, under ordförandeskap av Dr. L Steipe, inbjuder specialister på området att medverka vid kongressen med föredrag enligt någon av nedanstående rubriker:

1. TEKNOLOGI

- a) Monolitteknik
- b) Hybridteknik

- c) Computer-Aided Design
- 2. KRETSTEKNIK OCH APPLIKATIONER
 - a) Digitala kretsar
 - b) Linjära kretsar
 - c) Provning av och tillförlitlighet hos integrerade kretsar.
- 3. NYA KOMPONENTER
 - a) aptoelektronik
 - b) Mikrovåg
 - c) Magnetiskt påverkbara komponenter
 - d) Piezoelektriska halvledare
 - e) Amorfa och polykristallina aktiva element
- 4. FÖRBINDNING OCH KAPSLING
 - a) Förbindning på brickan

- b) Montering av aktiva komponenter på tunn- och tjockfilmkretsar
- c) Integrerade kretsar i plastkåpa
- d) Kapsling för speciella ändamål.

Bidragen skall anmälas på särskild blankett, som kan erhållas från *Kongressbüro, 4. Internationaler Kongress Mikroelektronik, D-8000, München 12, Theresienhöhe 15.*

Anmälan skall vara inlämnad senast den 30 april och det kompletta manuskriptet, i tre exemplar, måste stå till kongressledningens förfogande för översättning m m senast den 31 augusti.

Infordring av material till mikrovågssymposium

The V. Microwave Power Symposium of the International Microwave Power Institute (IMPI), Canada, kommer att hållas i Haag, Holland mellan 7 och 9 oktober 1970.

Man har infordrat underlag i form av originaluppsatser över något av följande ämnesområden: Microwave Properties of Non-Living Materials; Microwave Properties of Living Materials; Industrial Microwave System Design; Economic Sys-

tem Design and Analysis; Microwave Drying; Microwave in the Food Industry; Microwave Chemical Effects and Hazards; Biomedical Applications; Microwave Ovens; Generation, Transmission and Rectification; Energy and Propulsion och slutligen The Future of Microwave Power.

Till varje uppsats skall fogas dels ett kort sammandrag om 40 ord, dels ett längre sammandrag om 500 ord. Det är på

detta senare sammandrag som uppsatserna väljs ut.

Underlagen bör senast den 31 maj vara adressaten tillhanda i fem exemplar. Materialet sänds till Dipl Ing Herbert A Püschner, 5314 Kleindöttingen, Schweiz.

Inom parentes kan nämnas att vid sessionen Economic System Design Analysis sitter som ordförande Dr Per Hedvall, KTH, Stockholm.

arbetsmarknaden

Arbetsmarknaden för elektroniker

I tabellen redovisas annonser och anmälningar under februari 1970 i enlighet med de förut-

sättningar som presenterades på sidan 35 i Elektronik nr 5, 1969.

	Adm pers	Tekn pers	Sälj pers	Övr
Akad	49	76	4	10
Ing, Ti, TG	35	297	54	41
Tekn	5	694	42	31

25-28/8: »Wescon, Western Electronic Show and Convention«, Los Angeles, Kalifornien.

26-28/10: »Eascon, Electronics and Aerospace Systems Conference«, Washington, DC.

I Japan 1970

10-20/4: »The 1970 Japan Electronics Show, JES«, Tokyo.

PLESSEY VRIDOMKOPPLARE

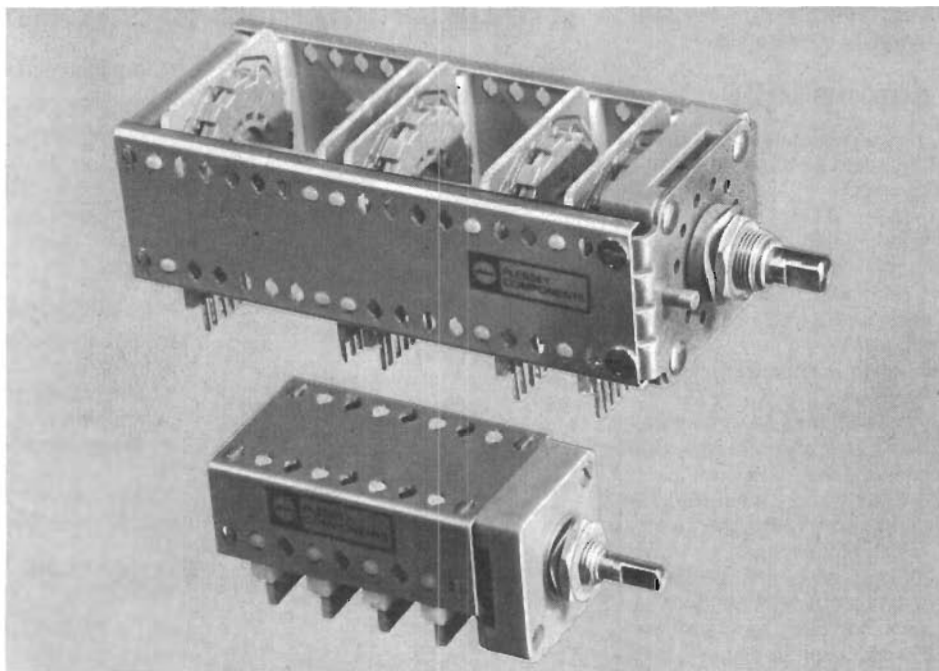
Ett nytt begrepp för vridomkopplare baserat på ett patenterat universal-mönsterkort.

Typ 40 mm Omkopplarfunktioner erhålles genom att ta bort ej önskade förbindningar. Kortslutande och ej kortslutande funktioner kan kombineras på samma däck. Anslutningen avsedd för kortkontakt eller mönsterkort med 0,1" delning.

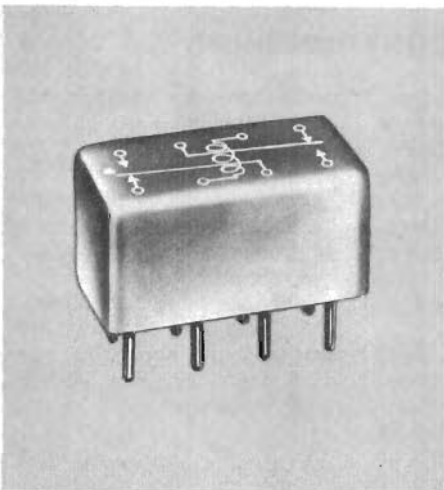
Typ 25 mm 8 st standardfunktioner. Anslutning med 0,075" delning.

Gemensamma egenskaper

- Tillförlitlig och robust.
- Rotorkontakt i upp till 12 godtyckliga lägen.
- Konstant och lågt kontaktryck.
- Lågt vridmoment och stabil chassi-konstruktion.
- Exakt och säker inställningsmekanism.
- Laminat av högsta kvalitet.
- Enkel uppkoppling.

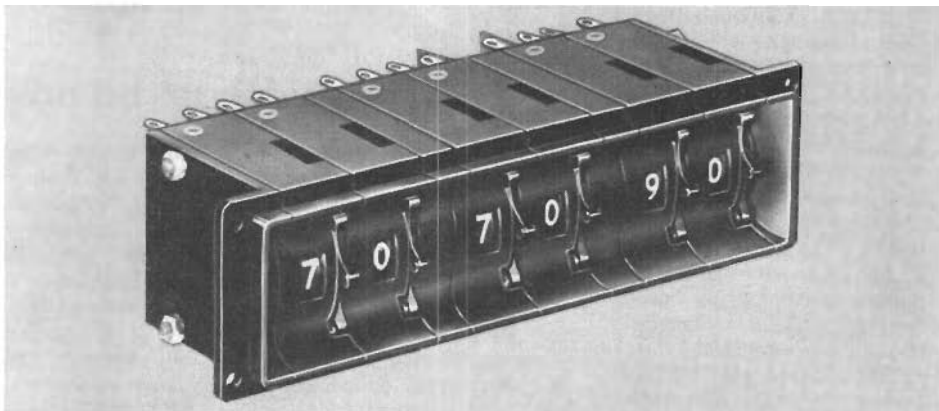


HERMETISKT SUBMINIATYRRELÄ, "HALF CRYSTAL CAN"



TYP CN 2-polig växling. Glas-metallinkapsling. Temperaturområde -65°C till $+125^{\circ}\text{C}$. Balanserat ankare i kombination med högt kontaktryck ger utmärkt driftsäkerhet även under svåra chockförhållanden. Låg kontaktresistans tillgodoses med guldpläterade tvillingkontakter. CN-reläet tar resistiv last av upp till 2 A vid 28 V likspänning eller 1 A vid 115 V växelspanning, 100.000 operationer. CN-reläet passar för mönsterkort med 5,1 mm delning. Sockel och låsfjädrar kan levereras för plug-in-tillämpningar.

TUMHJULSOMKOPPLARE FÖR DECIMALA OCH BINÄRA TILLÄMPNINGAR



Plessey-serien är lättmanövrerad och ger tydlig avläsning. Siffermodulerna kan lätt kombineras till önskad blockstorlek. EEC-omkopplarna minskar väsentligt antalet lödpunkter och reducerar avsevärt kostnaden för led-

ningsdragning. Plessey-serien är idealisk för lågnivå och flerkretsomkoppling. Plessey-serien finns i fem olika utföranden. Vissa typer levereras med inbyggd belysning samt tät omkopplardel.

Jag önskar ytterligare upplysningar om:

- ☐ Plessey vridomkopplare ☐ Hermetiskt subminiaturrelä "Half crystal can"
☐ Tumhjulskomkopplare för decimala och binära tillämpningar

Namn _____

Adress _____

Telefon _____

EL 4 - 1970



PLESSEY Components

Hammar & Co AB, Vanadislådan 24, 113 46 Stockholm, Tel: 08/31 14 81

Informationstjänst 41



Instrument och mätteknik

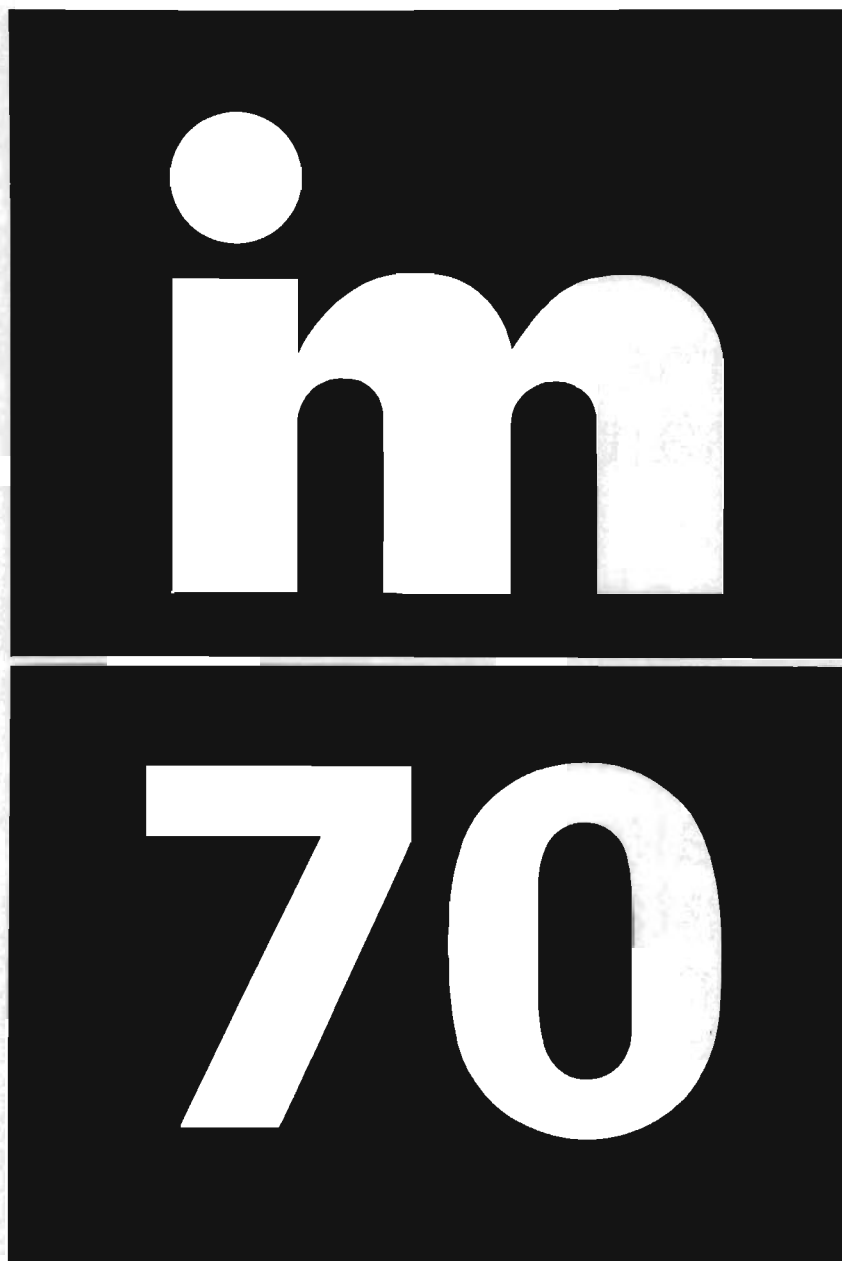
Instrument-
och mätutrustningar

Styr- och
reglerutrustningar

Övervaknings-
och datainsamlings-
system

SAAB

Elektronik bygger 70-talet.



en utställning in i framtiden

Elektronik och mätinstrument. Ni som sysslar med eller har anknytning till det här facket vet hur snabb utvecklingen är. Ni följer fackpressen och facklitteraturen. Ni läser informationsbrev och sälj-broschyrer. Ni minns att IM 67 var en givande utställning.

IM 70 — den åttonde mässan för Instrument och Mätteknik, arrangerad av IM-föreningen, Svenska Leverantörföreningen för Instrument och Mätteknik samt AB S:t Eriks-Mässan — den 13—18 april i S:t Eriks-Mässan i Stockholm innebär en nästan 100-procentig manifestation av branschen. En kraftig utveckling av komponentsidan genom samarbete med SEAF. En mer än 40-procentigt större utställning än 1967 både vad gäller utställningsyta och utställare. IM 70 är en fackutställning för fackfolk med ett i det närmaste fullständigt urval av:

- * Elektriska och elektroniska instrument samt mätutrustningar för industriella, vetenskapliga och militära ändamål.

- * Elektronikenheter och komponenter.

- * Fysikal-kemiska analysinstrument och apparatur för industriell och medicinsk forskning.

- * Datamaskiner samt tillbehör för processreglering och datainsamling.

I anslutning till utställningen arrangerar Ingenjörsvetenskapsakademien — IVA en konferens — I och M VIII — som kommer att belysa den mättekniska utvecklingen inom områden som rättssäkerhet, miljövård och trafik. Instrumentkvalitet, tillförlitlighet och ekonomi. Mätdatainsamling samt en del nya instrument och metoder.

Konferensprogram och anmälningsblanketter kan rekvideras genom IVA, Box 5073, 102 42 Stockholm 5, tel. 08/22 07 60.

Senaste anmälningsdag 31 mars.

Ni som är köpare, forskare eller tekniker i den här branschen gör säkert en kraftig notering i er månadskalender för ett besök på IM 70 den 13—18 april. Ett besök som spar tid och pengar därför att ni där koncentrerat finner det senaste inom instrument och mätteknik.



Svante
Forssander



Bengt Ek



Ingemar Ahlenius Finn Rydman



Sten Arkstedt



Åke Nordén



Lars Erik Skantz

Polycom AB

Civilingenjör Svante Forssander har utsetts till teknisk chef vid Polycom AB i Göteborg. Svante Forssander kommer närmast från Arenco Electronics.

● Till chef för systemsektionen inom tekniska avdelningen har utsetts ingenjör Bengt Ek, som tidigare var anställd vid L M Ericsson, Mölndal.

● Ingenjör Ingemar Ahlenius har anställts som teknisk chef för maskinvarusektionen inom tekniska avdelningen. Ingemar Ahlenius kommer närmast från Arenco Electronics.

● Jur kand Finn Rydman, som kommer från Turitz & Co, har utsetts till administrativ chef.

Ny försäljningschef till Scantele

Ingenjör Sten Arkstedt har anställts vid Scantele AB, Stockholm, för att efterträda ingenjör Lars Heidergren i befattningen som försäljningschef för sektionen Mätinstrument. Sten Arkstedt kommer närmast från Schlumberger AB, Lidingö.

● Till försäljningsingenjör vid sektionen Mätinstrument har ut-

setts ingenjör Åke Nordén, som närmast kommer från Standard Radio & Telefon AB, Stockholm.

Ny VD till Gylling Teledata

Direktör Lars Heidergren har utsetts till verkställande direktör vid Gylling Teledata AB. Han efterträder direktör Staffan Bengtsson, som övergår till egen verksamhet men står kvar i bolagets styrelse.

Lars Heidergren kommer närmast från Scantele AB, Stockholm.

AB Nordqvist & Berg

Som produktchef för Helipots program inom Nordqvist & Berg har anställts ingenjör Lars Erik Skantz, som närmast kommer från Ingenjörfirman Bo Knutsson AB, Solna.

Ny VD hos Thure F Forsberg

Direktör Robert Olin har utsetts till verkställande direktör hos Thure F Forsberg AB, Farssta. Han efterträder Thure Forsberg, som dock kvarstår i såväl styrelsen som det dagliga arbetet.

Applikationsrapporter

Svenska AB Brüel & Kjaer, Kvarnbergsvägen 25, 141 45 Huddinge:

»Application of B & K equipment to mechanical vibration and shock measurements».

AB Elcoma, Fack, 102 50 Stockholm:

Mullardrapport TP 1094 om högkapacitiva elektrolytkondensatorer;

Mullard Technical Communications Vol 10 och 11, behandlar bl a applikationsmöjligheterna med Gunn-effektkomponenter, transistoriserad vätskenivåsensor samt matchade fälteffekttransistorer i differentiatingången på operationsförstärkare;

Philips Application Information nr 138 behandlar den integrerade kretsen TAD100 i portabla AM-mottagare;

Philips Product Note nr 10 »300 nanosecond two cores-per-bit memory»;

Philips Product Note nr 12 »GDM range of memory modules using glass delay lines»;

Philips Product Note nr 13 »250 nanoseconds two-cores-per-bit stack module»;

Philips Application Note nr 61 »Multivibrator circuit for control of thyristors»;

Philips Application Note nr 63 »Control unit for flashing light systems»;

Philips Application Note nr 64 »Pulse-triggering of thyristors and triacs with BRY39 silicon controlled switch»;

Philips Application Note nr 65 »Voltage reference unit using type DOA40 operational amplifiers»;

Philips Application Note nr 66 »Control circuit for motor speed synchronization»;

Philips Application Note nr 67 »Detection of long-duration pauses in machine operations»;

Philips Application Note nr 68 »Simple analogue-to-digital converter»;

Philips Application Note nr 69 »Low-cost solid state elevator control»;

Philips Application Note nr 70 »Protection of thyristor circuits against DC currents»;

Philips Application Note nr 71 »Hold circuit using a DOA42 block»;

Philips Application Note nr 72 »A non-volatile flip-flop»; Philips Analytical Equipment Bulletin juli 1969 handlar om elektronmikroskop EM 300.

Philips Application Book: »FJ range of TTL integrated circuits»;

AB Erik Ferner, Box 56, 161 26 Bromma 1:

RCA integrated circuits application notes »Applications of the RCA-CA3048 integrated circuit amplifier array» och »Principal features and applications of the RCA-CA4040 integrated circuit wideband amplifier».

Ferranti Ltd, Gem Mill, Chaderton, Oldham, Lancs England:

Ferranti Application Note nr 34, »A crystal clock using plastic transistors», nr 36 »A phot

Darlington pair» och nr 39 »A VHF ring divider».

Integrerad Elektronik AB, Box 14 062, 104 40 Stockholm 14: Spänningsaggregat LNN 15-015 och regulatormoduler S 10, S 20 och S 20-1 från Xelox; **Solitron-transistorn 2N3055.**

Marconi-Elliott Microelectronics Ltd, Witham, Essex, England:

»Transistor-transistor logic 9000 series applications handbook».

Nordisk Elektronik AB, Fack. 103 80 Stockholm 7:

Applications notes 2, »Junction field effect transistor»;

Svenska Siemens AB, Fack, 104 35 Stockholm 23:

»Die Anwendung fotoelektrischer Halbleiter», del 2.

Texas Instruments Sweden AB, Box 14 066, 104 40 Stockholm 14:

»MOS character generator display»;

Transitron Electronic Sweden AB, Bagarfruvägen 94, 123 55 Farsta: Transitron integrerade kretsar.

Hör nu elektronikbyggare!

De här skåpen finns på lager på nära håll.

Ni arbetar med rack-system i den internationella 19"-standarden. Ni behöver ha fram skåpen snabbt, med bara ett par veckors leveranstid.

Bra, vi ordnar det åt er, från eget lager i Nässjö. Vi har komplett program 19" skåp och chassier.

Ni får alla upplysningar i vår katalog, **ELDON racksystem för elektronik**, eller ring gärna **Lars-Magnus Melin** eller **Anders Svensson**, tel. 0380 - 182 00.



Tala med ELDON om apparatskåp. Vi tillverkar el-kapslingar för de flesta behov.

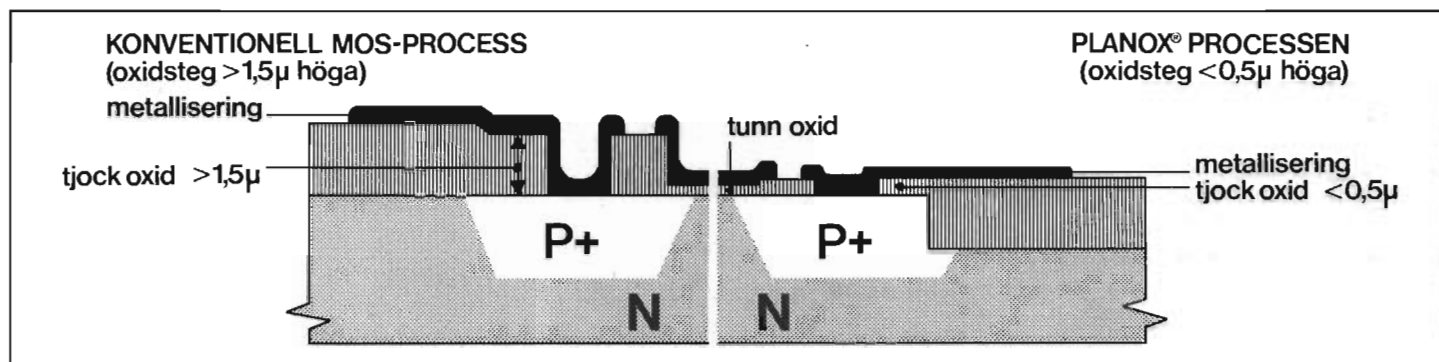
ELDON AB

HUVUDKONTOR NÄSSJÖ (box 201, postnr 571 00)

Informationstjänst 44

PLANOX[®]

-SGS nya MOS-Process ger ökad tillförlitlighet



Planox är SGS senaste teknologiska bidrag till ökad tillförlitlighet hos halvledarkomponenter.

Med Planoxprocessen har SGS lyckats bemästra ett svårlöst problem som länge varit känt inom halvledarindustrin, nämligen sprickbildning i metalliseringen hos komplexa MOS-kretsar.

En MOS-transistor tillverkas idag enligt tjockoxidprocessen med ett

tjockoxidlager på fältområdet och ett tunnoxidlager på grindområdet. De båda oxidlagrens olika höjd leder till att den överliggande metalliseringen riskerar att brista vid oxidstegens hörn med osäkra eller helt öppna förbindningar som följd.

Planoxprocessen, som utvecklats av SGS forskare i Europa, undanröjer detta problem genom att höjdskillnaderna mellan tjock och tunn oxid utjämnas. Härigenom elimine-

ras risken för sprickbildning i metalliseringsskiktet, vilket innebär bättre utbyte i produktionen och väsentligt höjd tillförlitlighet hos den färdiga produkten.

Planoxprocessen har utvecklats i första hand med tanke på MOS-kretsar, men kan även användas för att förbättra utbytet och tillförlitligheten hos bipolära komponenter.

Tag gärna kontakt med SGS för ytterligare upplysningar.



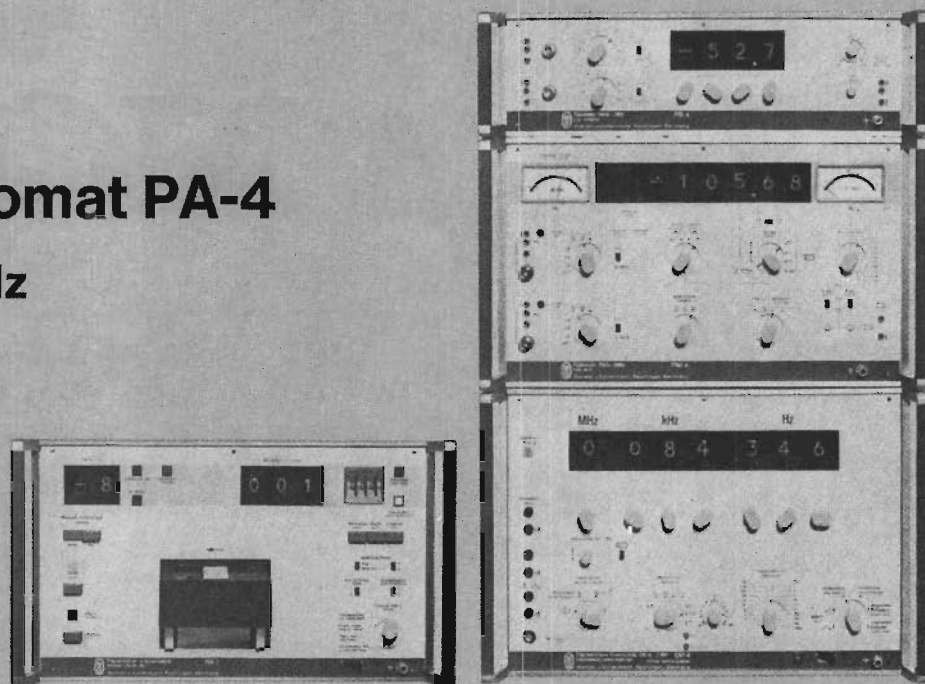
SGS SEMICONDUCTOR AB

Postbox, 195 01 MÄRSTA
Telefon 0760/401 20

mäta automatiskt-snabbare och noggrannare

Nivåmätautomat PA-4

200 Hz — 2 MHz



Ett nytt komplett nivåmätsystem

Nivåmätautomat PA-4 består av en programmerbar nivåmätplats (oscillator, sändare och mottagare) och en styr- och utvärderingsdel. Alla delar är nyutvecklade och optimalt anpassade till varandra.

Programstyrd nivåmätning

Mätautomaten genomför helt självständigt mätningar i frekvensområdet 200 Hz till 2 MHz efter förutbestämt program, samt trycker resultaten i protokollform.

Största noggrannhet

Nivåmätautomat PA-4 motsvarar de fordringar som ställs av nya och kommande kommunikationssystem; frekvensen kan ställas in med en upplösning av 1 Hz, och mätresultatet presenteras med en upplösning av 0.01 dB. Den okonventionella kretslösningen tillsammans med den automatiska nivåkalibreringen ger mätplatsen dess mycket höga noggrannhet vid mätning av absolut- och skillnadsnivå.

Minimalt handhavande

Alla nödvändiga inställningar (mätfrekvens, sändnivå, mätområde, avslutningsmotstånd, bandbredd) kan programmeras. Detta underlättar handhavandet av mätplatsen samt förhindrar mätfel.

Stor mätastighet

Alla de vid manuella system så tidsödande inställningarna utförs av programdelen inom bråkdelar av en sekund. Erforderlig mättid är mindre än en sekund per mätvärde. Den totala mättiden har därigenom minskats med en faktor 100.

Automatisk bearbetning av mätvärden

Mätresultaten kan antingen tryckas i sin helhet eller bearbetas ytterligare i mätautomaten. Den inbyggda mini-datorn möjliggör ex.vis "go — no go" bedömning, max- och minvärdesbestämning samt klassning av mätvärden.

Viktigare data för nivåmätautomat PA-4

Frekvensområde 200 Hz — 2 MHz

Kristallstyrd frekvens, inställbar i steg om 1 Hz

Mätområde +20 till -135 dB omkopplingsbart till dBm.

Automatisk nivåkalibrering

Möjlighet att mäta absolut- och skillnadsnivå

Digital presentation av mätfrekvens samt sänd- och mottagningsnivå

Programmer- och fjärrstyrbart mätförlopp

Programmering via ex.vis hållremsa eller kärnminne

Anslutningsmöjlighet för all förekommande registreringsapparat samt dator

Intern mätvärdesbearbetning med många möjligheter

Möjlighet till svepmätningar inom hela frekvensområdet

En liknande mätplats för 100 MHz är under utveckling

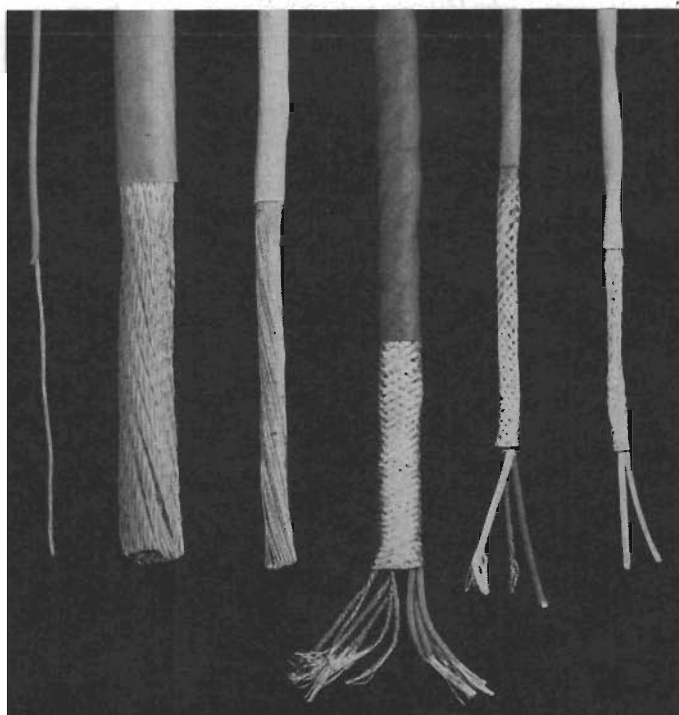
Wandel & Goltermann AB

Box 2044, 125 02 Älvsjö. Telefon 08/47 29 20

Fr.o.m. den 1.3.1970 dotterföretag till Wandel u. Goltermann, Reutlingen, Västtyskland

Informationstjänst 46





Tålig!

TEFLON[®]-isolerad ledningstråd

Hög temperaturbeständighet.
 Skadas ej vid lödning.
 Utomordentlig isolationsresistens.
 Låg förlustfaktor.
 Tillverkas och kontrolleras
 enligt US Mil-W-16878 och
 andra specifikationer.
 Ledningstråd från 0,03 mm² till kablar
 på 50 mm².
 Med eller utan skärm och jacka.
 Även koaxialkablar och värmekablar.

Fyll i kupongen så får Ni utförliga data.

HABIA

kommanditbolag
 741 00 KNIVSTA • TEL. 018/38 10 00

Nyhet! Habia Kapton[®]-ledning vald av SAAB för Viggen

Kapton-ledningen har inte bara utomordentliga elektriska, mekaniska och termiska egenskaper. Den är dessutom beständig mot joniserande strålning och den mest vikt- och utrymmesbesparande av nu kända el-ledningar.

® Registered Trade Mark, DU PONT

Till HABIA Kommanditbolag, Brantshammår, Knivsta

Sänd broschyren

"TEFLON PRODUCTS FOR THE ELECTRONIC INDUSTRY"

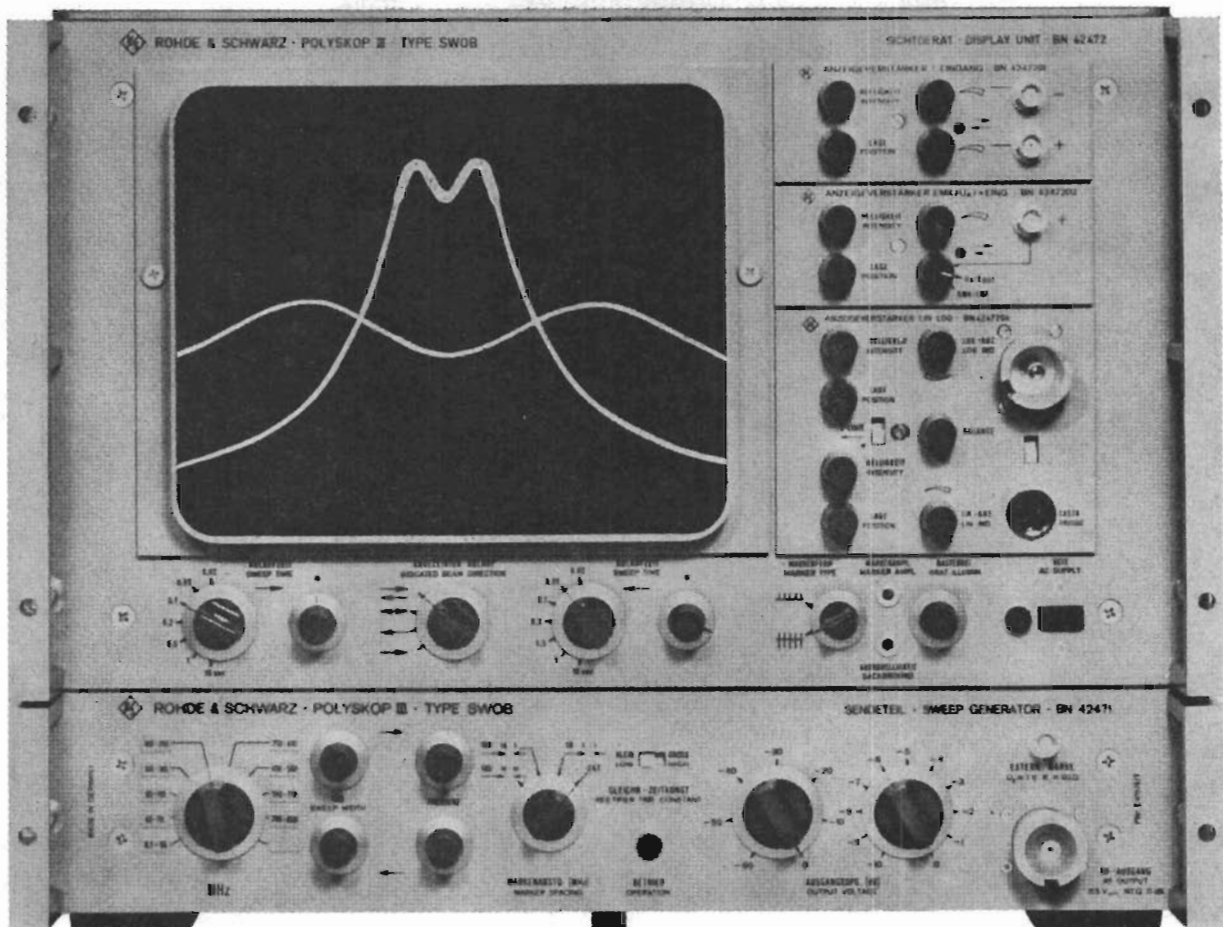
Namn

Företag

Adress

EL 4 - 1970

Informationstjänst 47



POLY SKOP



POLYSKOP III — svepmätutrustning för 0,1–1 000 MHz

från RODHE & SCHWARZ är en universellt användbar svepmätutrustning med hög noggrannhet. Utrustningen, som är heltransistoriserad, består av en presentations- och en generator. Den kan med fördel användas för mätning av frekvensgång på såväl två- som fyrradskretsar inom både smal- och bredbandsområden.

Svephastigheten och frekvensområdet kan var för sig och oberoende av varandra inställas på fram- och återgående svep. Detta möjliggör samtidigt presentation av en bredbandsöversikt och en smalbandssektor ur densamma. Dessutom samtidig avbildning i linjär och logaritmisk skala.

Den inbyggda markeringsgeneratören levererar parallaxfria frekvensmätlinjer. Den använda bildtekningsmetoden (rasterfrekvensförfarande) presenterar samtidigt fyra mätparametrar.



ERIK FERNER AB

Snörmakav. 35 Box 56, 161 26 Bromma 1 Tel. 08/80 25 40
Göteborgskontor Ö. Annebergsv. 19 Box 30, 433 00 Partille Tel. 031/44 41 30

Informationstjänst 48





Direktör Gregory Ljungberg,
Ingeniörsvetenskapsakademien

Inför IM 70

Instrument och mätteknik är grunden för all vetenskaplig forskning och på få områden har en sådan utveckling skett som inom mättekniken. Denna kan gottskrivas många av de jättesteg mänskligheten tagit de senaste årtiondena både i makrokosmos och mikrokosmos och den är väsentlig i all industriell utveckling.

För Ingeniörsvetenskapsakademien, som alltid känt det som sin uppgift att särskilt intressera sig för »horisontella» områden, har instrument och mätteknik tidigt kommit att stå i fokus. Före och under kriget ordnades många föredrag och konferenser på detta tema. År 1947 kallades till den första allmänna instrument- och mättekniska konferensen, I&M. Den fick en väldig anslutning och konferenserna har därefter återkommit ungefär vart tredje år. Man arbetade först internationellt men numera endast nordiskt; efterkrigstidens behov av internationella kontakter tillgodoses i våra dagar på så många andra håll.

Samtidigt med konferenserna har utställningar anordnats, först av akademien, därefter utlämnade på entreprenad men från ingången av sextioalet ordnade av Svenska Leverantörföreningen för Instrument och Mätteknik med beteckningen IM. De har vuxit till väldiga uppvisningar av branschens framsteg. Vid sidan av de kommersiella utställningarna har vetenskapliga institut och institutioner beretts tillfälle att visa upp sina instrumentkonstruktioner.

Det är ingen tvekan att dessa arrangemang främjat utnyttjandet av instrument i vårt land och medverkat till att höja standarden i våra industriella anläggningar. Vi har också fått en förnämlig representation för de stora giganterna på instrumentområdet som i vårt land har en öppen marknad där de möter kunder av hög teknisk standard. Som svensk kanske man kunde uttrycka en önskan att landets egen instrumentindustri, som är synnerligen avancerad på specialområden, skulle samlas sig och samarbeta och att den skulle få tävla under jämbördiga förhållanden genom att ha en hemmamarknad. Det är lättare att på hemmaplan föra den dialog med kunden som många gånger är villkor för att man skall kunna få fram den bästa produkten. Vågar man uttala en förhoppning att vår storindustri någon gång ägnar en tanke åt värdet av stark inhemsk instrumentindustri? Det gäller att komma över vissa trösklar. Kanske skulle vårt land kunna bli en storexportör på instrumentområdet.



Utställningen Instrument och Mätteknik — en förhandsöversikt

På uppdrag av Svenska Leverantörföreningen för Instrument och Mätteknik — IM — anordnas under tiden 13—18 april för åttonde gången utställningen »IM — Instrument och Mätteknik» i Stockholm.

Förra gången utställningen arrangerades, 1967, blev den den största expon i sitt slag i Norden. I år är IM-utställningen ännu större; såväl den effektiva utställningsytan som antalet utställare har ökat med 40 %. I anslutning till utställningen håller dessutom Ingeniörsvetenskapsakademien en mätteknisk konferens.

På detta och följande uppslag samt på sidorna 86 och 87 presenterar Elektronik ett urval av några produkter som i förväg utlovats komma på utställningen.

Den åttonde I&M-konferensen

Konferensen »Instrument och mätteknik i industri och forskning» anordnas i anslutning till IM 70 i S:t Eriksmässans lokaler.

Konferensen anordnas av Ingeniörsvetenskapsakademien i samarbete med Instrumenttekniska Föreningen (ITF), Sveriges Kvalitetstekniska Förening (SKTF) samt Föreningen för oförstörande provning (FOP).

Syftet med konferensen är att den skall belysa utvecklingen av instrument- och mättekniken och dess tillämpningar inom industri och forskning. Den ger även tillfällen till utbyte av erfarenheter och synpunkter bland dem som arbetar med utveckling, tillverkning och tillämpning inom olika områden av instrument- och mättekniken.

Sammandrag av föredragen lämnas ut i samband med konferensen.

Program

Tisdag 14 april kl 10.00

Konferensen öppnas av Ingeniörsvetenskapsakademiens preses fil dr Halvard Liander.

RÄTTSSÄKERHET OCH MÄTNOGGRANNHET

kl 10.15—12.00

Ordf: Ordföranden i Organisationskommittén för I&M VIII fil dr Gösta Funke.

INSTRUMENT, KVALITET OCH EKONOMI

kl 13.30—16.00

Ordf: Civilingenjör Bengt Bendelius, ordförande i Sveriges Kvalitetstekniska förening.

Onsdag 15 april

INSTRUMENT, KVALITET OCH EKONOMI (forts)

kl 09.30—12.00

Tankar inför IM 70

Det är nu dags för ännu en IM-utställning — den åttonde i ordningen.

Det är med ett utomordentligt stort nöje som vi i IM-föreningen kan hälsa alla mässbesökare välkomna. Vår förhoppning är att IM 70 verkligen skall infria de förväntningar man har rätt att ställa på en utställning av detta slag.

Elektronikbranschen utvecklas som bekant mycket snabbt. I någon mån kan detta speglas genom den utvidgning IM-mässan genomgått. Jämför man med 1967 års mäs-sa är IM 70 drygt 40 % större såväl till antalet utställare som till den effektiva utställningsytan. Det är glädjande att IM-mässan inte bara håller sin ställning som Nordens tongivande elektronikexpo utan även stärker denna ställning på ett eftertryckligt sätt.

Ordf: Direktör Anders Arnelo, ordförande i Instrumenttekniska föreningen.

MÄTTEKNISKA HJÄLPMEDEL I TRAFIKEN

kl 13.30—16.00

Ordf: Representant från Statens Trafiksäkerhetsverk.

INSAMLING, BEHANDLING OCH PRESENTATION AV MÄTDATA

kl 09.30—12.00

Ordf: Professor Nils Åslund, KTH

kl 13.30—16.00

Ordf: Professor Erik Stemme, CTH.

Torsdag 16 april

MÄTTEKNIK OCH MILJÖVÅRD

kl 09.30—12.00

Presentation av metoder och instrument.

Ordf: Direktör Gregory Ljungberg, IVA.

NYA INSTRUMENT OCH METODER

kl 09.30—12.00

kl 13.30—16.30

Ordf: Laborator Gunnar Brodin, FOA.

När nu IM 70 arrangeras har det gått ungefär två och ett halvt år sedan föregående IM-mässa. Det kan kanske tyckas vara ett alltför kort intervall med tanke på den stora satsning som gjordes vid IM 67. Genom S:t Eriksmässans förflyttning till Älvsjö blev vi ställda inför valet av utställning 1970 eller tidigast i slutet av 1971. I den situationen beslöt vi med tanke på branschens utvecklingstakt att arrangera mässan i år.

Fortlöpande pågår diskussionen inom IM-föreningen (se artikel på sid 54 i Elektronik nr 9, 1969) om den framtida utformningen av IM-utställningar samt intervallen mellan dessa.

För närvarande tyder mycket på ett vartannat års arrangemang med viss differentiering av produkttemat. Detta skulle då innebära att alla IM-mässor i grunden skall omfatta instrument och komponenter och vart fjärde år utökas med »tyngre» produkter inom sektorn industriell styr- och reglerteknik.

Av detta framgår att vi betecknar IM 70 som en tung utställning.

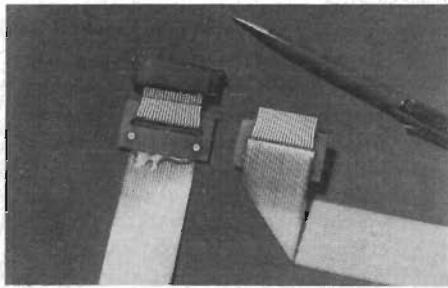
Glädjande är att komponentsidan är betydligt rikare företräd i år än tidigare. Det är ett resultat av samarbetet mellan IM-föreningen och SEAF.

Inom IM-föreningen ser vi det som ytterst värdefullt att IVA-konferensen pågår samtidigt och i sådan intim anslutning till utställningen. För den som kombinerar konferensdeltagande med studium av utställningen är det ett utomordentligt gott tillfälle till såväl tvär- och djupinformation inom varje sektor inom instrument- och mätteknikområdet.

Ett arrangemang av denna typ är ingalunda statiskt — utställningen måste vara dynamisk i vår dynamiska bransch. Som branschorganisation strävar ständigt IM-föreningen för en god återkoppling och konfidens mellan marknadspartners — ett förhållande som vi anser vara oerhört viktigt att etablera i vår unga och expansiva bransch.

Anders Boman

Flatkabel för miniaturisering inom datatekniken



AB Galco, Lidingö, introducerar en tefloniserad flatkabel från W L Gore & Associates, Inc, USA.

Flatkabeln är 30 mm bred och 0,7 mm tjock. Trots denna miniaturisering innehåller kabeln 60 runda ledare. Dessa ledare ligger grupperade i grupper om tre ledare — signalledaren i mitten och på vardera sidan skärmande jordade ledare. Totala antalet signalledare blir således 20 och man

kan faktiskt säga att denna flatkabel ersätter 20 st RG-195 koaxialkablar.

Karakteristiska impedansen är 95 Ω .

Genom att teflon används som dielektrikum har denna flatkabel utmärkta överföringsegenskaper. Dielektricitetskonstanten och förlustfaktorn är låga.

Vid skalningen som sker på några sekunder separeras jordledarna från signalledarna så att lödningen förenklas.

AGA Thermovision i nytt utförande



AGA har vidareutvecklat sin infraröd-kamerautrustning för levande värmebilder. Den nya kamerans optik utnyttjar enbart linser och prismor för att fokusera den infraröda strålningen på kamerans detektor. Tidigare använde man sig av en omfattande spegelanordning vilket resulterade i en stor tung kameraenhet.

Den nya kameran har således kunnat göras lättare. En annan nyhet är att man kan variera bildvinkeln genom lätt utbytbara försättslinser. Vidare har man möjlighet att välja det temperaturområde man önskar studera. En annan nyhet är att kamerans känslighet inte påverkas av avståndet till det studerade föremålet. Kameraenheten har dessutom blivit tystare.

Två nya oscilloskop från Tektronix

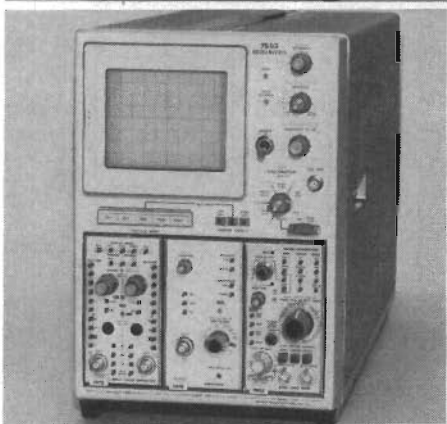
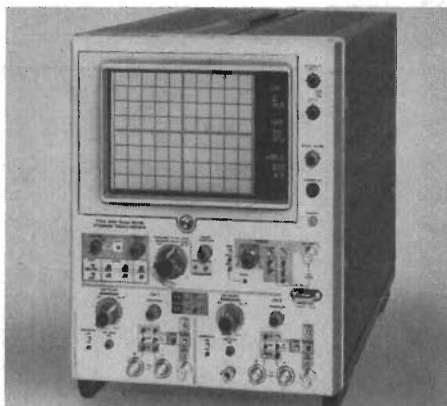
Erik Ferner AB visar ett brett register — från komponenter till hela mätsystem. Helt naturligt ligger tyngdpunkten på mätinstrument av skilda slag.

Under slutet av förra året började Erik Ferner AB att sälja Tektronix nya oscilloskop i 5 000- och 7 000-serierna. IM 70 är dock det första tillfället då dessa oscilloskop presenteras för en större publik.

Emellertid är detta inte det allra senaste från Tektronix. Efter att ha premiärvisats på utställningen IEEE, New York, i slutet av mars, kommer två helt nya oscilloskop till Sverige och IM 70.

Det ena, typ 5031, översta bilden, är ett dubbelstråleminnesoscilloskop med bandbredden 1 MHz. De i övrigt i skrivande stund kända egenskaperna är hög känslighet, stor rektangulär bildskärm och indikering av inställda känsligheter och sveptider intill skärmen. Möjligheter finns till fjärrkontroll av minnesfunktionen. Utradering kan göras på 2 ms.

Oscilloskop typ 7503, undre bilden, med bandbredden 90 MHz är en intressant nyhet så tillvida att ha tre insticksenheter — en tvåkanalsförstärkare, en enkelkanalsförstärkare samt tidaxelgenerator. Ytterligare uppgifter föreligger inte i skrivande stund.



Räknare med beräkningsmöjligheter

Hewlett-Packard Sverige AB visar i sin monter på IM bl a en räknare, typ 5360A, som vad gäller både noggrannhet och upplösning erbjuder egenskaper utöver det vanliga. Därtill kommer att den har vissa beräkningsmöjligheter i samband med mätning, som på ett avgörande sätt gör det enklare att göra bättre mätningar.

Den nya räknaren mäter automatiskt och den är 3—100 ggr mer noggrann och/eller snabbare än konventionella cykelräknande instrument. Även grundmätområdet (0,01 Hz—320 MHz) är bredare än vad man vanligen finner hos räknare, samtidigt som upplösningen vid period- och tidintervallmätning avsevärt har förbättrats (presenteras i steg om 0,1 ns). Sampling och mätning på pulsad bärvåg kan göras automatiskt med direkt mätvärdespresentation. Med insticksenheter kan mätområdet för frekvens utökas till 18 GHz.

Förbättringarna vad beträffar noggrannhet och mät hastighet har kunnat uppnås

tack vare användning av interpolatorer och digital beräkning. Därigenom minskar den osäkerhet som ligger i toleransen ± 1 siffra hos konventionella räknare med faktorn 1 000.

Till räknaren finns som extra tillbehör ett tangentbord med vilket man kan programmera räknaren i realtid och lösa ekvationer vilkas variabler utgörs av de värden som räknaren mäter. Man kan också beräk-

na standarddeviation och maxvärden samt detektera gränsvärden baserade på beräkningar som finns lagrade i räknaren. Det är t ex möjligt att »lära» räknaren ett fast program som, när den mäter automatiskt, repeteras med en ny uppsättning data varje gång räknaren mäter. Vidare är det också möjligt att via tangentbordet använda räknaren för de fyra räknesätten, rotutdragning, etc.

Även om inte 5360A i första hand konstruerats för att användas som ett automatiskt instrument, så är det ett bra exempel på trenden mot alltmer automatisk och datorstyrd mätning.

Slutligen ytterligare några tekniska fakta: noggrannheten är upp till en del av 10^3 per μ s. Vid 1 MHz-mätning är upplösningen 1 mHz. Räknaren har 11 sifferdekader. Vid tidintervallmätning är noggrannheten 1 ns (upplösningen är 0,1 ns). 5360A gör noggranna samplingmätningar upp till 300 ggr per sekund.



- **AB Kuno Källman** i monter 138/241 introducerar en del nyheter från Signetics Corp USA, såsom ett omfattande MSI-program, tre nya linjära kretsar (de är avsedda för sk »phase lock loop», vilket utesluter behovet av avstämnda kretsar i MF-förstärkare, oscillatorer etc), ROM och RAM, fyra nya statiska skiftregister m.m.
- På komponentsidan visar **Erik Ferner AB**, monter 214/317, förutom RCAs halvledare, Microdots koaxialkontakter och

-kablar. Särskilt må här nämnas en kontakt för mycket tunna bandkablar. Den har hölje av metall med samma små dimensioner som motsvarande plastkapslade kontakter, dock är den mekaniska hållbarheten väsentligt högre.

- **Svenska Painton AB**, monter 512, visar företagets första trimpotentiometer i cermetutförande. Den är envarvig och avsedd för montering på kretskort. Slirkoppling skyddar släpkontakten i ändlägena.

- **Nordisk Elektronik**, monter 327, visar LSI-kretsar från Intel Corp, USA.

- **AB Gösta Bäckström**, monter 304/403, visar utöver komponentnyheter från Texas Instr även fuksäkra koaxialkontakt, avsedda för klämning, av Kings fabrikat. Från detta företag kommer även kläm-

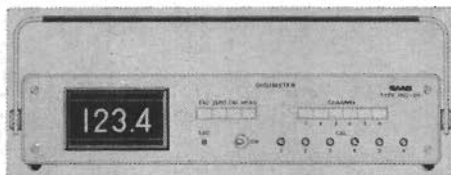
verktyg för montering av ovannämnda kontakt.

- **Hitachi**, Japan, tillverkar en analog/hybrid dator (mod 240) som på IM 70 presenteras i Sverige för första gången. Det sker i monter 109, **Tel Inter AB**, där man även kan studera två för svenska marknaden helt nya siffer skrivare från IER, Väst-tyskland.

- **AB Elektroutensilier**, monter 625, visar bl a en Bourns-potentiometer vilken är försedd med dragmagnet som styr löparens till- och frångång.

- **Firmengruppen Roederstein** är en av pionjärerna när det gäller monteringsklara, passiva komponenter av instickstyp. **Olof Klevestav AB**, monter 307, visar Roedersteinprogrammet.

SAAB-instrument ger rätt sort på alla mätstorheter — utan omräkning



SAAB har på sin mättekniska avdelning i Linköping utvecklat en ny mätutrustning för mätning av temperatur, tryck, kraft, vinkel, vikt, etc.

Den grundläggande filosofin vid konstruktionsarbetet har varit att man skall kunna använda ett och samma mätinstrument för att indikera helt olika mätstorheter med hjälp av olika typer av mätgivare.

Utrustningen består av en central mät-enhet benämnd Digimeter typ SAAB IND-211-1 samt kalibrering/referensenhet typ SAAB KL-212 som sammankopplas och trimmas med den eller de mätgivare som används.

Digimetern presenterar mätvärdena på en digital indikator och med hjälp av justeringsorgan kan man kalibrera instrumentet så att siffervisningen får önskad sort, exempelvis temperatur i grader Celsius,

tryck i bar eller psi, vinkel i grader eller radianer, etc.

Man kan även kalibrera visningen som procent av ett önskat mätområde och med hjälp av denna teknik kan man använda Digimetern vid kalibrering av mätgivare och avläsa avvikelser i promille.

Den grundläggande tekniken för att de avlästa siffervärdena direkt skall svara mot mätstorhetens sort bygger på en vid SAAB utvecklad och patentsökt metod.

I korthet innebär metoden att varje mät-givare förenas kopplingsmässigt och ibland även mekaniskt med en kretsenshet — den sk referensenheten — som är simulator för givaren och som svarar mot denna i en viss punkt.

Enklast går detta att förklara med ett exempel, en temperaturgivare av motståndstyp. Det temperaturkännande motståndselementet är kopplat till en bryggkrets, som matas med en lämplig spänning, säg 10,0 V, och som lämnar utspänningen 0 vid 0° C. Vid 100° C lämnar den förslagsvis +73,0 mV. Parallellt med givarens bryggkrets ligger referens-kretsen, vilken lämnar en fast signal $\pm 73,0$ mV vid 10,0 V inmatning och vilken har en ut-

impedans som svarar mot givarens bryggkrets vid +100° C. Man har sålunda en referensspänning som svarar mot +100° C för givaren och som ligger på detta värde oberoende av vilken temperatur givaren är utsatt för.

Denna referensspänning för +100° C jämte nollreferensen som svarar mot temperaturvärdet 0° C på givaren, utgör de två fasta referenspunkter som erfordras för inkalibrering av indikatorns visning.

Man bör således observera att till den ena referenspunkten intrimmas givaren (nollbalansering) och till den andra referenspunkten intrimmas referens-kretsen.

Till Digimetern är det möjligt att koppla in sex mätgivare av lika eller olika typ. Dessa kan kopplas till indikatorn genom en tryckknäppsväljare. Genom en tillsatsenhet (förväljare) kan antalet mätgivare utökas.

Mätnoggrannheten som är ± 1 enhet påverkas inte av långa mätkablar genom att referensenheten placeras i anslutning till mätgivaren.

Givarexciteringen är reglerbar inom området 5—15 V med stabiliteten $\pm 0,01$ V. Skrivare kan kopplas in.

Justerbara fasta motstånd

LIF-produkter i Skärholmen har agenturen för det amerikanska företaget Angstrom Precision, Inc. Detta företag tillverkar justerbara, fasta motstånd dels för kretskort (»Fix-Trim»), dels för hybridmikrokretsar (»Flip-Trim»).

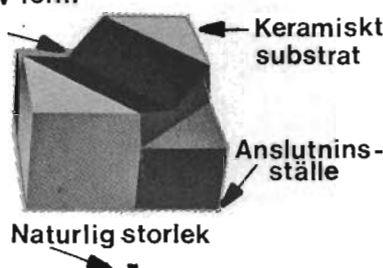
Båda typerna är till grunden uppbyggda på samma sätt, varför endast »Flip-Trim» visas som exempel (bilden).

Det resistiva elementet består av metallfilm som förångats på ett keramiksubstrat. Substratet har på ovansidan formen av ett V-format dike på vars väggar den resistiva filmen ligger. Justeringen av resistansen sker genom att man avlägsnar material. Detta kan ske med hjälp av diamanthör, pryl eller dylikt.

Storleken på »Flip-Trim» framgår av

bilden. Åtta grundresistansområden finns och därigenom täcks över 350 standardvärden mellan 10 Ω och 4 600 Ω . Vid justeringen, vilken kan ske såväl före som efter monteringen, kan man erhålla ett slutligt resistansvärde som ligger upp till fem gånger högre än utgångsvärdet.

Metallfilm i V-form



Justeringen kan ske med en noggrannhet av $\pm 0,02$ %.

Arbetstemperaturområdet sträcker sig från -55° C till +175° C och beträffande temperaturkoefficienten finns fyra skilda utföranden (25, 50 100 och 200 ppm/° C). »Flip-Trim» tål högst 20 mW vid 125° C.

Dessa typer av motstånd kan användas på olika sätt. Ett sätt är att använda dem som ersättning för trimpotentiometrar; fördelarna är att upplösningen är oändlig och avsaknaden av rörliga delar ökar funktionssäkerheten. Ett annat sätt är att betrakta dessa komponenter som fasta motstånd, som man för varje särskilt behov justerar till önskat resistansvärde. Fördelar: man slipper ha en omfattande lagerhållning och man kan även få resistansvärden som ligger skilda från standardvärdena.

- **Svenska Disa AB**, monter 616, som har ett omfattande anemometerprogram introducerar en ny varmrådsanemometer för mycket låga lufthastigheter; 0–20 cm/s.
- **AB Sveadiesel**, monter 111, visar bl a en nya realtidsanalysator för frekvensområdet 0,03–10 000 Hz från Spectral Dynamics Corp, USA.
- **Svenska Radio AB**, monter 325, kommer med flera nya instrument från såväl Marconi som AVO. Från Marconi kan nämnas en 50 MHz räknare, en svepgenerator med insticksenheter (25 kHz–300 MHz) samt en gråskalegenerator för bruk i färg-TV-sammanhang. Från AVO kommer en digital Avometer samt en elektronisk variant av den traditionella Avometern.

- **Transduktor AB** i Växjö, monter 226, presenterar nya extremt lätta transformatorer med ringformad kärna.
- **Oltronix AB** har gett sig in på marknaden för digitalvoltmetrar genom att bygga DPM 319. Den visas i monter 601.
- **Ing firman Sigurd Holm** visar i sin monter 211 ett stort urval mikrobrytare från Burgess, bl a en typ med mycket effektiv kapsling. Den demonstreras på IM 70 i ett monterskåp där den under funktion helt omspolas med vatten.
- Det amerikanska företaget Coherent Radiation Laboratories tillverkar en serie CO₂-lasrar avsedda för industriell bearbetning. Dessa presenteras av **Bo Philip Instrumentation AB** i monter 634.
- **AB Nordqvist & Berg** har till sig knutit

en ny agentur; Rank Precision Industries Ltd, England. Detta företag tillverkar bl a fiberoptik och ljusledare vilket man utförligt kommer att presentera i monter 312/515.

● **Scantele AB** visar i monter 632 en nyhet från Telonic, USA. En presentationsenhet med trefärgig presentation. På sid 66 i denna tidskrift behandlas instrumentet noggrannare.

● **Transitron Electronic Sweden AB** gör sin monter 237 till spelhåla genom att ställa ut en »enarmad bandit» helt uppbyggd av TTL-kretsar.

● **Philips Industri Elektronik** presenterar i monter 206/309 sitt nya svenskbyggda oscilloskop för frekvenser upp till 1 700 MHz. (Se separat artikel på sid 68.)

Parallellanalysator från Brüel & Kjaer

Svenska AB Brüel & Kjaer presenterar sin parallellanalysator typ 3347 med vilken det är möjligt att göra frekvensanalys med 1/3-oktavs bandbredd i reell tid.

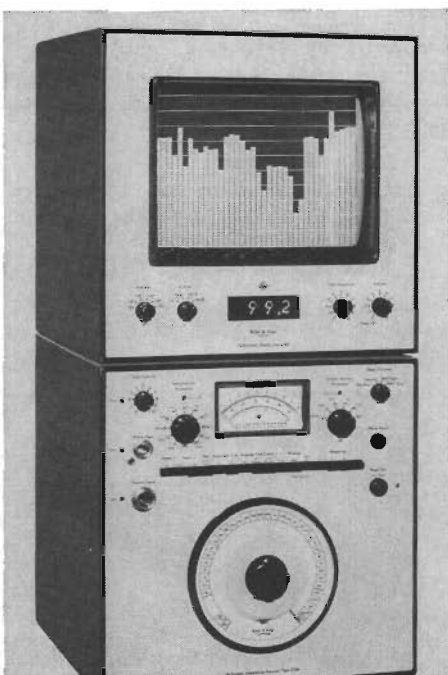
Instrumentet består av två huvuddelar, nämligen frekvensanalysator typ 2130 och kontroll/presentationsenhet typ 4710.

Inspänningen till frekvensanalysatorn kan hålla sig mellan 10 μ V och 300 V. Frekvensområdena är 10 Hz till 50 kHz, $\pm$ 0,2 dB resp 2 Hz till 200 kHz, $\pm$ 0,5 dB.

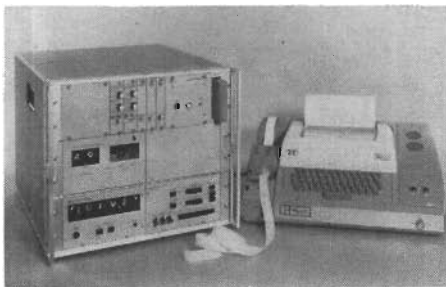
De efterföljande filtren har mittfrekvenser liggande mellan 25 Hz och 20 kHz. Som extra tillbehör finns filter med mittfrekvenser liggande mellan 25 kHz och 40 kHz.

Mätdata presenteras i analog form på en 12" skärm, samtidigt som de finns tillgängliga i digital form för vidare utmatning till siffertryckare, hålremsstans eller direkt till en dator.

I presentationsenheten finns också en meter som digitalt presenterar signalnivån i den för studium valda kanalen.



Ny generation datalogger



Schlumberger AB presenterar en ny flexibel datalogger för 20, 50 eller 100 kanaler. Loggern som tillverkas av Solartron, England, består av tre enheter, nämligen digitalvoltmeter, scanner och en dataöverföringsenhet.

Digitalvoltmetern är dubbelintegrerande med »integreringstid» som är helt låst till nätfrekvensen, vilket ger maximal undertryckning av icke önskade nätstörningar

på mätsignalen. Voltmetern har dessutom en känslighet av 1 μ V och den kan förses med automatiskt områdesval, vilket tillsammans med ett fullt utslag av 19 999 och en läshastighet av 25 läsningar per sekund gör den till en lämplig digitalvoltmeter för datainsamlingsändamål.

Kanalväljaren kan ha 20, 50 eller 100 ingångar. Den klarar omkopplingar på 1 μ V-nivå och den visar inkopplat kanalnummer på en siffertablå.

Dataöverföringsenheten — DTU — är helt moduluppbyggd och kan förses med en digital klocka som ger tidinformation i timmar, minuter och sekunder. På klockan kan även tidintervallet mellan varje avsökning ställas in i tolv steg: från en sekund till två timmar.

Två olika utskriftsorgan kan samtidigt matas.

Enheterna är monterade i 19" bänklåda men kan också monteras direkt i rack.

Svensk tillverkning av pH-metrar

Uppsala-företaget Elektroindikator AB som specialiserat sig på tillverkning och marknadsföring av instrument för vatten- och avloppsvattenskontroll samt utrustning för styrning av vissa processer vid behandling av t ex industriavloppsvatten, deltar på IM 70 med en serie pH- och redoxmätinstrument av egen tillverkning.

Miljöskyddslagstiftningen har skapat ett ständigt växande behov av just pH- och redoxmätinstrument samt regulatorer för behandling av avloppsvatten från exempelvis ytbehandlingsindustrin.

Elektroindikator AB har anpassat tillverkningen härefter. Någon svensk tillverkare av t ex pH-metrar fanns inte tidigare.

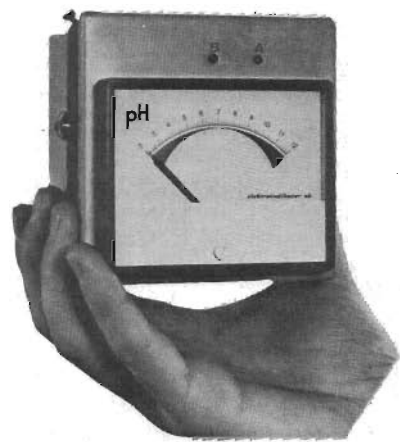
Företaget tillämpar i sitt utvecklingsarbete halvledarteknik och inriktar sig på att ge instrumenten små dimensioner.

Ett pH-instrument som kan ses på IM 70 är M 296; en nätdriven indikerande pH-meter med mätområdet 2–12 pH med en noggrannhet av $\pm$ 0,1 pH.

M 296 har en utgångssignal om 0–1

mA lämplig för skrivare, regulator eller dylikt.

Dessutom visas från Elektroindikator AB mätförstärkare för pH- och redoxmätningar. Kombinerad med t ex Elektroindikators regulator »minimat» får man ett färdigt system för t ex neutralisering av sura avloppsvatten.



Ny panoramamottagare från Sivers Lab

Sivers Lab, Stockholm, börjar lagom till IM 70 att serietillverka en ny panoramamottagare, typ PM 7800.

Det är en YIG-avstämnd kristall-video-mottagare för 1—18 GHz med känsligheten -40 dBm.

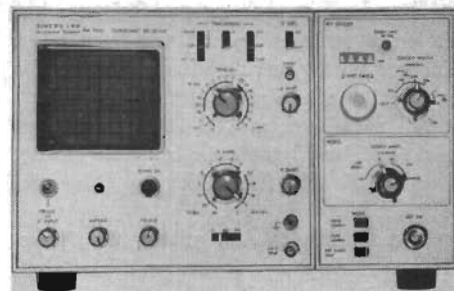
Ingångssteget är ett trestegs YIG-filtrer som sveps över hela frekvensområdet eller delar därav. Filtrets bandbredd är ca 15 MHz. Sedan signalen passerat YIG-filtret, likriktas den och förstärks. Tre förstärkare finns inbyggda: logaritmisk och linjär likspänningsförstärkare samt linjär pulsför-

stärkare. Den logaritmiska förstärkaren har två förstärkningslägen motsvarande 3 resp 10 dB per ruta på mottagarens katodstrålerör. Noggrannheten är ± 1 dB.

De linjära förstärkarna har kontinuerligt varierbar förstärkning.

Mottagarens dynamik är -40 till -10 dBm. Svepbredden är valbar mellan följande kalibrerade lägen: 50, 100, 200, 500, 1 000 och 2 000 MHz/ruta.

PM 7800 kan användas som svept panoramamottagare, som manuellt avstämmd mottagare eller som vanligt oscilloskop.



De mest påtagliga fördelarna med mottagaren är avsaknaden av spegelfrekvenser och intermodulationsprodukter samt det stora frekvensområde som kan överblickas.

Göteborgsföretag först med automatisk bearbetning av EKG



Inom sjukvården har datorerna fått ta på sig en växande del av de administrativa rutinuppgifterna. Svårare har det varit att lära en dator utvärdera laboratorieresultat för att ge diagnos på en patient. På skilda håll har dock sedan många år arbete pågått för att få fram ett program som tillåter utvärdering av EKG.

De manuella metoder som idag används är tidskrävande och fordrar stor erfarenhet av den läkare som utför utvärderingen.

Man har därför sett som värdefullt om datorerna kunde överta — i första hand — grovsällningen av registrerade EKG och i de fall då EKG är onormalt ge tips om vilken diagnos som skall ställas.

I Sverige har dr Orvar Arvedson vid Umeå Universitet sysslat med detta problem under de senaste sju åren.

Göteborgsföretaget Nukab AB — ingår i Astrakonscernen — fick i uppgift att ta fram den utrustning som behövs för registrering och inmatning av data i datorn.

Nukabs utrustning (bilden) består av en bandspelare som registrerar vektorkardiogram i digital form. Övervakning av inspelningen sker på inbyggt oscilloskop.

Vid varje EKG-registrering träder den inbyggda identifikationsenheten i funktion så att en patientidentifikation spelas in.

Denna identifikationsregistrering sker endast i det fall då operatören godkänner EKG-registreringen — i annat fall lämnar registreringsprogrammet order om att det inspelade EKG:t skall lämnas utan avseende.

Registreringen sker i datakompatibel form i 7 alternativt 9 kanaler med bitttätheten 556 bitar/tum.

De tre signalerna i vektorkardiogrammet samplas med samplingfrekvensen 200 sample/s (alt 400 sample/s). Samplingen sker samtidigt i de tre kanalerna.

Efter samplingen AD-omvandlas de samplade värdena med en upplösning på 9 bitar.

Varje mätblocksregistrering avslutas med att longitudinell paritet registreras.

För "dual-in-line" konstruktören

Ingenjörfirman Gunnar Pettersson visar en ny serie standardiserade kretskort — Vero DIP-board — särskilt avpassade för »dual-in-line»-kapslar eller socklar för dessa. Kretsmönstret är utformat på ett sätt som underlättar ledningsdragning eller komplettering med diskreta komponenter.

Som basmaterial finns såväl pappersbaket som glasfiber.

Trimning av tunnfilm-kretsar sker med laser med en noggrannhet bättre än 0,01%



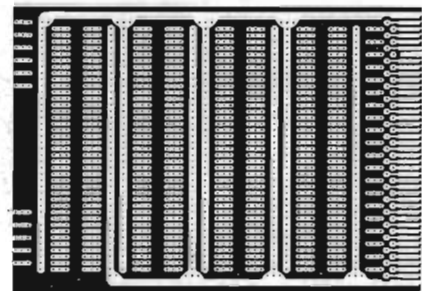
Scantele visar en utrustning avsedd för trimning av tunnfilmkretsar. Utrustningen som har modellbeteckningen 84A tillverkas av TRW Instruments i Kalifornien.

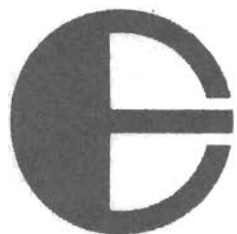
Modell 84A består av en pulsad argonlaser och ett mikroskop med förstöringsgrader mellan 120 ggr och 800 ggr. Lasersystemet är helt tätt och ljuset är mycket kraftigt filtrerat så att laserpunkten direkt kan betraktas. Intensiteten hos laserpunkten, som har diametern 8, 15 eller 21 μ beroende på objektivet, kan varieras kontinuerligt mellan 12 och 250 joule/cm².

Instrumentets precision är hög.

En tunnfilmsresistans kan trimmas till önskat värde $\pm 0,01$ % (eller $\pm 10 \Omega$ vid nominellt värde 100 k Ω).

Energivariationer mellan två konsekutiva pulser är mindre än 5 % och repeterbarheten beträffande laserpunktens läge är $\pm 2 \mu$ m.





Framåtsträvande förening för elektroniktillverkare

Elektronik har tidigare presenterat marknadsorganisationer för instrumentleverantörer och instrumenttekniker. Här följer en introduktion av en praktiskt taget nybildad förening för tillverkare av elektronikutrustningar.

UDK 621.371.39: 061.2

□ □ Svenska Elektronikindustriföreningen är namnet på en av de yngsta organisationerna på den svenska elektronikmarknaden. Den bildades för drygt ett år sedan och har på den korta tid som förflutit sedan starten utvecklat en sjudande inre aktivitet.¹ Elektronikindustriföreningen, som den vanligen kallas, är ansluten till Svensk Industriförening och utgör en av dennas totalt 15 branschorganisationer.

Elektronikindustriföreningen är en intresseorganisation för elektronikföretag med tillverkning på programmet. Den har till uppgift att samla landets mindre och medelstora elektronikföretag till organiserad samverkan. Den skall som intressegrupp hävda branschens intressen gentemot myndigheter, organisationer och enskilda samt verka för en positiv utveckling av branschen som helhet.

TRE HUVUDOMRÅDEN FÖR VERKSAMHETEN

Elektronikindustriföreningens verksamhet kan sammanfattas under tre rubriker, nämligen

- marknadsföring
- teknisk information
- administrativ service.

Marknadsföringsaktiviteten består i åtgärder för att inom och utom Sverige sprida kännedom om medlemsföretagens produkter t ex genom kundförmedling och gemensam annonsering. Man skall medverka till bildande av exportgrupper och söka anordna gemensamt uppträdande på fackmässor.

Verksamheten inom området teknisk information avser anordnande av kurser, studiebesök och resor till utländska mässor.

¹ Se notiser under *Nytt från industrin/Händelser*, ELEKTRONIK 1969, nr 4 och 10.



Fig 1. Tre personer som sett Elektronikindustriföreningen födas, fr v ing Jan Olof Löfvenmark, pol mag Hasse Samuelsson och direktör Gunnar Arnbrink.

Ingenjör Löfvenmark är föreningens ordförande. Ombudsman Samuelsson utgör dess länk med Svensk Industriförening. Direktör Arnbrink deltog i de inledande diskussionerna men ingår inte i föreningen.

Den administrativa servicen är en verksamhet som föreningen kan erbjuda genom sin anknytning till Svensk Industriförening. Exempel på tjänster är information om och biträde vid juridiska, arbetsrättsliga och ekonomiska problem.

SVENSK INDUSTRIFÖRENING — CENTRALORGANISATION FÖR LANDETS MINDRE OCH MEDELSTORA INDUSTRI

Elektronikindustriföreningens möjligheter att ge administrativ service belyses enklast genom att man gör en sammanfattning av vad Svensk Industriförening har att erbjuda sina medlemmar i samtliga branschorganisationer. I *tab 1* ges en översikt över de tjänster som finns att tillgå. Några av dem skall här presenteras kortfattat.

Den *näringspolitiska bevakningen* innebär

att Svensk Industriförening bli uppträder som remissinstans för de mindre företagen. Verksamheten inom det näringspolitiska fältet kan för Elektronikindustriföreningens vidkommande t ex bli att hjälpa de mindre industriföretagen till forskningsbidrag — en finansieringsmöjlighet som hittills endast storföretagen i praktiken kunnat göra anspråk på.

Möjligheten till *juridisk hjälp* innebär att medlemmarna kan anlita Svensk Industriföreningens jurister för dels enskilda problem, dels generella problem. Exempel på enskilda problem är upprättande och tolkning av avtal. De generella problemen berör branschen i sin helhet.

Den *arbetsrättsliga servicen* innebär att medlemmarna kan få information och rådgivning i arbetsgivarfrågor. Tjänsterna kan utgöras av t ex personlig information eller biträde vid avtalsförhandlingar. En löpan-

Inträde i föreningen kan vinnas av v renommerade industriföretag inom elektronikbranschen om medlemskap samtidigt erhålls i moderorganisationen Svensk Industriförening.

Tab 2. Några av de halvledartyper som Elektronikindustriföreningen rekommenderar sina medlemmar.

Dioder 1N4148, (1N914) 1N5059, 1N5402, AAZ17	Zenerdioder BZY88/�, 1N746�1N759A, 1N9633� 1N9921B, 1N4162A�1N4193A
Transistorer BC107B, BC109, BC179, BF117, BSX21, BFY51, 2N3055	F�lteeffekttransistorer 2N3823, 2N5457�2N5459 (N-kanal) 2N3909, 2N5461, MPF161 (P-kanal), 2N4856 (chopper)
Operationsförstärkare 709C, 811C (grundtyper)	Binära mikroretsar 9930, 9946, 9962, 9932, (9945), 9093, 9951, SN74-serien, 312, 321, 323, 302, 342, 370

de service består i att man informerar om förändringar som uppkommit genom huvudorganisationernas försorg. Det  vtal som bör vara mest intressant för Svenska Elektronikindustriföreningens medlemmar  r det som gäller mellan Sveriges Verkstadsförening och Metallindustriarbetarförbundet. H r bör nämnas att det mellan den sistnämnda organisationen och Svensk Industriförening finns en underhands verenskommelse, som i hög grad underlättar tecknandet av ett kollektivavtal på h ngavtalsbasis.

Inom den speciella bransch som Elektronikindustriföreningen företräder  r det emellertid vanligt att de anställda har månadslön oberoende av vilken anställningskategori de tillhör. Följden är att rena kollektivavtal tillämpas i begränsad utsträckning. Man använder i stället ofta Industritj nstemannaf rbundets allmänna anställningsvillkor för alla anställda. Detta har medfört att elektronikindustribranschens avtalssituation i dag  r mycket oenhetlig.

En av marknadsf ringstj nsterna består i att man utarbetar och distribuerar f retags versikter av typen »Buyer's Guide».

Den kursverksamhet som anordnas berör rent administrativa och marknadsm siga frågor. Arrangerandet av tekniska kurser har  verl titts på branschorganisationerna. F r elektronikbranschen torde marknadskurser komma i fråga i första hand eftersom tekniska kurser och föreläsningar med hög kvalitet anordnas av andra organ, t ex Teknologföreningen och SHI-Elektronik.

KORT HISTORIK

De första initiativen till bildandet av Svenska Elektronikindustriföreningen togs

under 1967. Diskussioner inleddes med direktör Gunnar Arnbrink, ordförande i Svensk Industriförening, och man började undersöka vilka organisationer som fanns inom elektronikbranschen och hur dessa organisationer täckte de önskemål som man kunde förvänta sig inom området. Under 1968 var man redo för att ta kontakt med några redan existerande sammanslutningar, t ex Swedex-gruppen. Representanter för denna grupp och för Svensk Industriförening träffades under hösten samma  r f r en inledande branschdiskussion. Resultatet blev att en interimsstyrelse tillsattes och i februari 1969 h lls föreningens konstituerande sammanträde. I fig 1 visas tre av de personer som varit med om föreningens födelse. Från vänster syns dess nuvarande ordförande, ingenjör Jan Olof Löfvenmark, ombudsman Hasse Samuelsson och direktör Gunnar Arnbrink.

Vid Elektronikindustriföreningens bildande anslöt sig 20 tillverkande elektronikföretag. På ett  r  skade medlemsantalet till 40 och nu ingår  cks  företag med agenturverksamhet vid sidan om sin produktion. Man uppskattar att det finns mellan 200 och 300 företag som skulle kunna ha direkt nytta av att vara med i föreningen.

OMFATTANDE INRE VERKSAMHET UNDER DET FÖRSTA ÅRET

En av de första uppgifter som Elektronikindustriföreningen tog sig an var att framställa sin »Elektronikindustrins produktionsguide 70», som har det dubbla syftet att tjäna som dels medlemsmatrikel, dels f retags versikt. Produktionsguiden innehåller förutom rena matrikeluppgifter  cks  upplysningar om varje medlemsf retags tekniska kapacitet. Sålunda redogörs för varje företags produktion och för vilka ty-

per av beställningsarbeten det  tar sig. I slutet av guiden finns dessutom en varuförteckning med sifferh nvisningar till de olika företagen. Här kan man alltså få besked om vem som tillverkar vad. Guiden distribueras till föreningens medlemmar. Övriga, som vill erhålla ett exemplar, för vända sig till Svensk Industrif reningens kansli.

Ett annat resultat av föreningens första verksamhetsår  r »Elektronikindustrins halvledarlista 70». Denna utgörs av en katalog med datablad över ett antal halvledarkomponenter som man vill rekommendera föreningens medlemmar att använda. En av anledningarna till listans tillkomst  r att utbudet av halvledarkomponenter nu  r så stort att företagen i regel själva inte känner till vilka typer som  r prismässigt mest fördelaktiga. Genom att komma överens om ett färre antal typer kan man köpa större kvantiteter och få förmånligare pris samtidigt som man i trängda situationer på marknaden kan hålla lager åt varandra. Några av de typer som rekommenderas i listan presenteras i tab 2. Ansvarig för urvalet av typerna  r tekn lic Per-Olov Leine vid Adelta AB i Sundbyberg. Han har  cks  hand om listans förnyelse. I framtiden kommer man inte bara att se över typurvalet med jämna mellanrum utan man kommer  cks  att varna för typer som har visat sig inte hålla utlovade data. Tanken är att man skall kunna revidera listan två gånger per  r. Den först utkomna listan innehåller tyvärr alltför få plastkapslade typer   en brist som kommer att rättas till med det snaraste.

Tab 1. Översikt över serviceformer som tillhandah lls av Svensk Industriförening.

Näringspolitisk bevakning
Juridisk hjälp
Samk p
Arbetsrättslig service
Marknadsföring
Kreditupplysning, Inkasso
Revision och bokföring
ADB
Industriprojektering
Grupplivf rs kringar
Kursverksamhet
Information

Listan ställs i likhet med den nyss nämnda guiden gratis till medlemmarnas förhållande medan övriga, som önskar ett exemplar, hänvisas till Svensk Industriförenings kansli.

Under det gångna året har man inom Elektronikindustriföreningen gjort vissa sonderingar för att utröna möjligheten för en grupp företag att gå samman för att åta sig ett projekt. Man skulle härigenom kunna åta sig betydligt större uppdrag än om varje företag agerar enskilt. Samarbeten av den här typen kräver en hel del tidigt gjorda överenskommelser och ännu är det för tidigt att försöka ställa någon prognos för den framtida verksamheten i det här avseendet.

Ytterligare en av det första årets aktiviteter består i kontakter med andra föreningar. Särskilt bör här IM-Föreningen nämnas. Denna hade inbjudits att närvara redan då Elektronikindustriföreningen konstituerades. Under det gångna året har man haft möjlighet att ta del av IM-Föreningens leveransbestämmelser.¹

I Danmark finns det en förening med liknande målsättning som Elektronikindustriföreningen. Man hade i ett tidigt skede kontakt med den danska föreningen men man fann att denna främst var inriktad på problem rörande statistikfrågor och konsumentelektronik varför något samarbete ännu inte kommit till stånd.

MÅNGA FRAMTIDA UPPGIFTER

Elektronikindustriföreningen är invecklad i en mängd framtida projekt. Det som står närmast i tur är deltagande i arrangemangen kring den idé-utställning som skall finnas på den av SHI i maj anordnade konferensen EK70. Man kommer här att göra en utställning som visar dels produkter, dels hur en idé kan utvecklas till en produkt. De utställda föremålen kommer att visas uppdelade efter produktslag och inte efter företag. Ett av syftena med utställningen är att visa besökarna vilken imponerande bredd elektronikindustrin av idag, och särskilt den mindre industrin, har.

En annan av de planerade aktiviteterna för 1970 består i en gruppresa till »Electronica 70» i München i höst.

Den 24 april kommer Elektronikindustriföreningen att hålla sitt årsmöte, vilket för-



Fig 2. Elektronikindustriföreningens interimsstyrelse, fr v ing Bengt Lindeberg, ing Stig Boström, ing Kjell Jeppsson, ing Jan Olof Löfvenmark och ombudsman Hasse Samuelsson.

lagts till Grand Hotel i Saltsjöbaden. I tab 3 visas ett utdrag ur dagordningen. Vad som här särskilt bör beröras är punkten om generationsväxlingsproblemen.

Med generationsväxlingsproblem åsyftas här sådana problem som uppstår när ett företag byter ledning och ägare, vare sig det övergår till en släkting eller en utomstående. Bakgrunden är delvis den nya kapitalvinstskatteutredningens förslag, vilket uppges komma att stipulera betydligt högre uttag av arvs- och förmögenhetsskatter än vad som hittills är fallet. Följden kan lätt bli att det blir praktiskt taget omöjligt för en enskild individ att överta en framgångsrik rörelse.

Man riskerar härigenom att intresset för att överta företag kommer att avta kraftigt och att företagaren får mycket litet intresse av att överlåta sin rörelse när han väl har lagt ned sin livsgärning i företaget. I värsta fall kunde resultatet bli att han avser att »kör ner» sitt företag och låter likvidera det när han drar sig tillbaka. Även om elektronikföretagen kännetecknas av ett ovanligt ungt ägarklientel kan man inte komma ifrån att sådana här problem måste få en negativ inverkan på branschens utveckling i det långa loppet. De stora kostnader som läggs ned i instrumentering och utveckling måste fortlöpande resultera i säljbara produkter om inte kapitalet skall förstöras.

Förvisso är generationsväxlingsproblemet ett problem att diskutera.

Ytterligare framtida projekt är rekommendationslistor över andra komponenter. Det är inte motiverat med listor för alla slag av komponenter men det område som för närvarande är mest angeläget är kondensatorområdet.

Som avslutning på listan över framtidsplaner kan arrangering av medlemsgruppers gemensamma uppträdande på utländska utställningar nämnas. (GC)

Ytterligare upplysningar om Svenska Elektronikindustriföreningen lämnas av ombudsman Hasse Samuelsson, Svensk Industriförenings kansli, tel 08-23 05 30.

Tab 3. Utdrag ur dagordningen för Elektronikindustriföreningens årsmöte i april 1970.

Ordinarie årsmöte
Diskussion rörande gemensamma problem för elektronikindustri och mekanisk verkstadsindustri
Diskussion rörande generationsväxlingsproblem
Diskussion rörande problem förknippade med export från mindre företag
Middag, dans

¹ Se IM-Föreningen — en växande branschorganisation..., ELEKTRONIK 1969, nr 9.



Elektronik i öst — en rapport från vårmässan i Leipzig

Åter har Leipzig i Östtyskland fått göra skäl för sin beteckning »mässstaden». I mars ägde nämligen den traditionella vårmässan rum. Bl a exponerades instrument och komponenter från såväl öst som väst. Från väst visades inget nytt, utan man ställde ut sådana produkter som tidigare introducerats på väst-europeiska marknaden. Rapporten har sålunda koncentrerats på situationen inom östblocket.

UDK 061.4(43-11)

□ □ Vårmässan i Leipzig, som omfattar praktiskt taget alla branscher — från konsumtionsvaror till tekniska produkter för industriell användning — har även ett markant inslag av elektrotekniska och elektroniska produkter samt utrustning avsedd för automatisering.

Leipzigmässan är sedan gammalt centrum för handeln mellan öst och väst.

Från västblocket deltog i år ett stort antal elektronikutställare. Från Västtyskland kom tex Siemens, Amphenol, Valvo och Honeywell. Fransk elektronik företrädades av bl a Schlumberger. Från England deltog företag som STC, Welwyn och Solartphon. Även Brüel & Kjær, Hewlett-Packard och Philips hade delar av sina mätinstrumentprogram utställda.

Emellertid presenterade de västliga företagen inga för vår marknad nya produkter; i de flesta fall har produkterna funnits på västeuropeiska marknaden i ett år eller mera.

ELEKTRONIK FRÅN ÖSTSTATERNA

Eftersom mässan äger rum i Östtyskland är det naturligt nog ett stort utbud av öststatselektronik.

Ouckligen ligger denna elektronik flera år efter tex USA. Emellertid finner man åtskilligt bland anläggningar, mätinstrument och komponenter som med framgång skulle kunna konkurrera på den västeuropeiska marknaden.

Övervägande delen av de östproducerade utrustningarna är nu byggda enligt andra generationens kretsteknik, men det förekommer fortfarande att man gör nykonstruktioner med elektronrör. Den främsta orsaken härtill är en svår brist på goda

komponenter. På flera håll har man även begränsade möjligheter att från väst importera de speciella komponenter man behöver för att förverkliga en viss konstruktion.

Serieproduktion av integrerade kretsar förekommer i de flesta länder, men man har startat relativt nyligen och produktionen är måttlig. Undantaget är Sovjet som i flera år haft produktion av kretsar, i vissa fall med en kvalitet på världsnivå.

Tidigare har Sovjet visat sina kretsar på utställningar i väst men i Leipzig hade man valt att inte ställa ut några komponenter. De instrument som ställdes ut i den ryska monter var inte i något fall bestyckade med integrerade kretsar. Ryssarna föredrar tydligen att än så länge arbeta med diskreta komponenter; i flera fall var utställda oscilloskop, generatorer, räknare m m helt rörbestyckade.

Ur nyhetssynpunkt stod de instrument och apparater som presenterades i ryska monternt ett stycke under vad flera andra länder i östblocket hade att visa.

Emellertid kunde V/O Mashpriborintorg visa en likströmskompensator för laboratoriebruk. Den är helt nyutvecklad och avsedd för mätning av spänningar understigande 2,12111 V. Mätnoggrannheten är bättre än 0,001 %. Kompensatorn, som är batteridriven, har autobalansering och uppges vara synnerligen långtidstabil.

Den genomsnittliga nivån på den ryska elektronikindustrin är svårbedömlig. Initierade elektroniker från östblocket menar att det man ser i de ryska exportföretagens elektronikmontrar inte är representativt för landets elektronikindustri.

Den ryska produktionen av mätinstrument och komponenter är förhållandevis liten med tanke på landets behov. Resten av behovet tillgodoses genom att man köper elektronik från övriga öststater till priser som ligger avsevärt under världsprisnivå.

ÖSTTYSKLAND HAR DEN BÄST UTVECKLADE ELEKTRONIK- INDUSTRIN INOM ÖSTBLOCKET

Östtyskland är det land inom östblocket som får tillskrivas den genomsnittligt bäst utvecklade elektronikindustrin. Detta sagt med reservation för Sovjet.

VEB Keramische Werke Hermsdorf — en fabrik som till övervägande del producerar isolatorer för elektrotekniska tillämpningar — tillkännagav på mässan att man

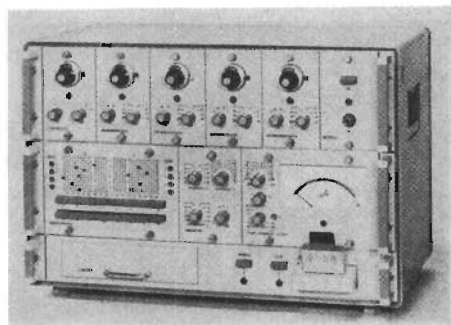


Fig 1. Ett östtyskt provningsinstrument för integrerade kretsar.

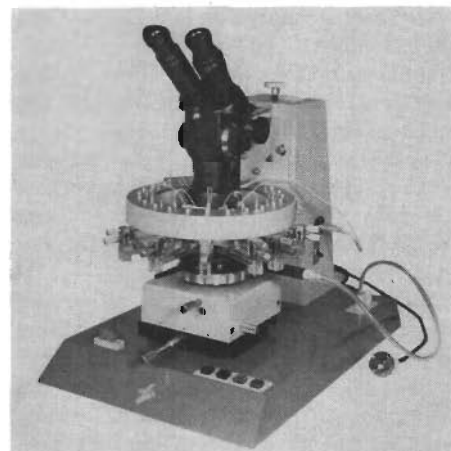


Fig 2. VEB Elektromat, Östtyskland, har ett omfattande program med produktionsutrustningar för halvledartillverkning. Här en mätsondutrustning för elektriska mätningar på halvledarbrickor.

nu som enda företag i Östtyskland börjat tillverka integrerade kretsar. Kretsarna som är av tunnfilmhybridtyp har även utvecklats vid Keramische Werke Hermsdorf. Det produktionsprogram som presenterades vid utställningen omfattar såväl analoga som digitala kretsar, de analoga i form av en- till trestegs förstärkare och differentialförstärkare. Det digitala programmet omfattar långsamma, medelsnabba och snabba grindar, vippor, negatorer m m.

Officiella data föreligger ännu inte.

Samma företag tillverkar även precisionsmotståndsnätverk i tunnfilmteknik. Man täcker resistansområdet 10 Ω till i M Ω med en bästa tolerans av $\pm 0,5\%$. Åldersbeständigheten är bättre än 0,15 % över 5 000 timmar.

Nätverken kan användas för frekvenser upp till drygt 100 MHz.

Denna egna tillverkning av integrerade kretsar gör det möjligt för östtyskarna att börja bygga utrustningar med denna teknik. Tidigare har detta inte varit möjligt då man för ändamålet saknat hårdvaluta för import från väst.

Ett exempel där man till övervägande delen använt sina nyproducerade tunnfilmkretsar är en helt ny normalfrekvensgenerator som utvecklats av VEB Funkwerk Erfurt. Den frekvensbestämmande delen är i insticksutförande och finns i kvalitativt tre olika typer. Den bästa generatoren har en långtidstabilitet på $1,5 \times 10^{-8}$ /månad.

Samma företag, VEB Funkwerk Erfurt, har även utvecklat ett helt transistorbestyckat instrument, *fig 1*, avsett för uppmätning av de statiska karakteristikerna på integrerade kretsar. Genom att utbytbara adaptorer finns lämpar sig instrumen-



Fig 3. Digital voltmeter från polska ELPO.

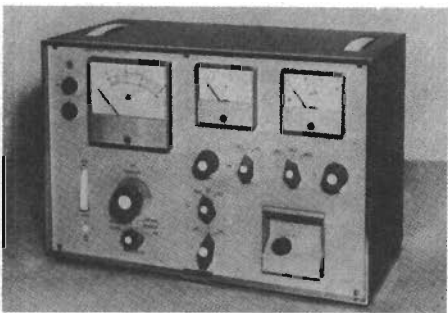


Fig 4. Brusfaktormeter från Tesla, Tjeckoslovakien.

ter för mätning på kretsar inneslutna i DIL-kapsel, flatkapsel, TO-5 m fl. Kretsar med fler än 16 anslutningar kan dock inte mätas.

Fyra stabiliserade spänningsregulatorer med inställbar säkring lämnar fyra från varandra oavhängiga spänningar (0—50 V, max 100 mA) och en stabiliserad strömregulator lämnar 0—100 mA, max 45 V. De för varje mätobjekt nödvändiga prov- och arbetsspänningarna resp strömmarna programmeras på den använda adaptorn.

Det är möjligt att mäta upp spänningar mellan 30 mV och 100 V och strömmar mellan 30 nA och 100 mA med ett fel av $1,5\text{--}2,5\%$.

Till denna testutrustning för integrerade kretsar är det även möjligt att ansluta en AD-omvandlare för vidare behandling av mätdata.

VEB Funkwerk Erfurt har även viss

komponenttillverkning. Man har nyligen startat en produktionslinje för två typer av MOSFET-transistorer.

Produktionsutrustning för halvledartillverkning

I Östtyskland har man även en omfattande tillverkning av produktionsutrustningar för halvledartillverkning.

VEB Elektromat Dresden visade på mässan bla sin diffusionsanläggning DA 52 för massdiffusion vid halvledartillverkning. Diffusionsprocessen kan genomföras inom temperaturområdet 400—1 250° C med en temperaturkonstans bättre än $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Reproducerbarheten av ett temperaturvärde är bättre än $\pm 0,8^\circ\text{C}$.

Elektromat har även på sitt tillverkningsprogram en bondningsapparat (ultraljud), en manuellt opererad mätsondutrustning för elektriska mätningar på halvledarbrickor (upp till 21 mätsonder), se *fig 2*, en helautomatisk halvledartestutrustning avsedd att ingå i produktionslinjen, m fl utrustningar.

VEB Hochvakuum Dresden tillverkar bla två olika förångningsanläggningar lämpliga för halvledartillverkning.

POLSK ELEKTRONIK

Om östtyskarna får anses ligga i täten för elektronikutvecklingen i östeuropa, ligger Polen inte långt efter. På komponentsidan har man sedan en tid tillverkning av hybridkretsar och nästa år räknar man med att komma igång med produktionslinjer för monolitkretsar.

Man har emellertid haft vissa möjligheter att från västblocket (främst USA) importera goda integrerade kretsar för utvecklingsändamål. Med dylika kretsar har man byggt en digital voltmeter vilken snart kommer att sättas i produktion.

När det gäller digitala voltmetrar och oscilloskop anser sig polackerna ligga främst i hela östblocket.

Företaget ELPO tillverkar den digitala voltmeter V 524, se *fig 3*. Den är avsedd för likspänningsmätningar mellan 0 och 1 999,9 V (uppdelat i fem mätområden).

Noggrannheten är $\pm 0,01\%$ av mätvärdet och $\pm 0,005\%$ av det använda mätområdets övre ändvärde. Instrumentet arbetar efter den automatiska kompensationsprincip.

ELPO företräds i exportfrågor av företaget Metronex.

Metronex visade på Leipzig-mässan produkter från den stora oscilloskoptillverkaren Radiotechnika i Wrocław. Totalt gör man på denna fabrik 17 olika oscilloskoptyper, allt från enklare serviceoscilloskop till dubbelstråleoscilloskop för laboratoriebruk.

Från Warszawafabriken BUTI visades ett samplingoscilloskop med bandbredden 1 000 MHz.

I stort sett har polackerna samma problem som övriga öststater; man har goda

idéer och konstruktioner men när dessa skall utföras stöter man på problem på det praktiska, materiella planet. Man har ännu inte tillgång till vissa av de komponenter och produktionsinstrument som fordras för att tillverka önskade produkter i världsklass.

TJECKERNA VAR BLYGSAMT FÖRETRÄDDA

Den tjeckiska elektronikindustrin var vid årets mäsas magert representerad. Exportföretaget Kovo, Prag, visade mätinstrument och kommunikationsutrustningar från Tesla.

Bland de få nyheterna märktes en brusfaktormeter typ Tesla MT3, se *fig 4*, avsedd för mätning av brusfaktor och brusspanning hos transistorer. Instrumentet lämpar sig för såväl laboratoriebruk som för användning i löpande transistorproduktion för kontroll.

Småsignalhalvledare visades inte i Kovo monter men däremot kunde exportföretaget Pragoinvest presentera ett rikhaltigt sortiment nya krafthalvledare från den tjeckiska halvledartillverkaren CKD.

AMERIKANSKA MIKROKRETSAR I UNGERSKA INSTRUMENT

Metrimex, det ungerska exportföretaget för elektroniska mätinstrument, presenterade en samling instrument avsedda för radio- och TV-teknik, transmissionsteknik och mikrovågteknik.

Bland de företag Metrimex representerar finns Orion-EMG som är Ungerns ledande tillverkare av HF-generatorer, digitala metrar och oscilloskop.

MOM — ett optiskt företag — visade flera nya optiska remsläsare.

Metrimex representerar även det kooperativa företaget Hiradastechnika; en tjeckisk producent av instrument för televisionsändamål. Bl a visade man en intressant färg-TV-generator, anpassbar för såväl SECAM som PAL — intressant så till vida att den till 50 % var bestyckad med dual-in-line-kretsar tillverkade av Texas Instruments, USA. Övriga halvledare var även de märkta Texas. Konstruktionen baserar sig på insticksenheter och är synnerligen välbyggd.

ÖVRIGA ÖSTSTATER

Jugoslavien, Rumänien och Bulgarien dokumenterade vid mässan att man i dessa länder har en omfattande produktion av olika utrustningar och komponenter. Dock kan man genomsnittligt sett inte mäta sig med tidigare nämnda tillverkarländer.

Bulgarien visade bla sin nya dator ZIT-151. Polen visade sin anläggning Odra 1300 och östtyskarna sin Robotron 300. Jämför man kapacitet och snabbhet med västerländska datorer finner man att nämnda anläggningar befinner sig långt under världsnivå.

(BGW)

Flerfärgspresentation av tre signaler

För någon tid sedan introducerades i USA en trefärgs presentationsutrustning lämpad för studium av ganska långsamma förlopp, tex svepstudier av filter. Den har stor bildskärm och arbetar med god upplösning samt obetydlig signalfördröjning, ca 15 ns.

UDK 621.317.75

□ □ Det amerikanska företaget Telonic har utvecklat en trekanals presentationsutrustning försedd med ett bildrör, som presenterar de tre insignalernas kurvformer med var sin färgton, rött, grönt och blått. Röret utgörs av ett skuggmaskbildrör av en typ liknande den som används i de flesta färg-TV-mottagare världen runt. Det arbetar således med tre elektronstrålar som för alla avböjningsvinklar bringas att konvergera genom hål i en skuggmask belägen strax bakom bildskärmens lysämnes-skikt. Detta är uppbyggt av tätt intill varandra liggande lysämnespunkter med olika kemisk uppbyggnad. En tredjedel av det totala antalet punkter ger rött ljus då de utsätts för elektronbestrålning, en tredjedel ger grönt ljus och den sista tredjedelen ger blått ljus. Genom inverkan av bla skuggmasken och särskilda korrektionskretsar, s k konvergenskretsar, uppnår man att strålen tillhörande den »röda» kanalen endast träffar lysämnespunkter som kan avge rött ljus, att strålen för den »gröna» kanalen träffar punkter som avger grönt och slutligen att den »blå» kanalens elektronstråle endast kan träffa punkter som kan avge blått ljus.

De tre elektronstrålarna alstras av var sin elektronkanon i bildröret. De styrs av bla de tre insignalerna och böjs av på elektromagnetisk väg med hjälp av strömgenomflutna spolar, placerade på bildrörshalsen. Rörets skärm har rektangulär form, och skärmdiagonalens längd är 15 tum, dvs ca 38 cm. Kanalerna är helt isolerade från varandra och hela bildrörsskärmen kan därför utnyttjas samtidigt för alla tre signalerna.

Det nya oscilloskopet, som har typbeteckningen 201, består av en basenhet och insticksenheter för vertikalförstärkare, tidbas-generator och enhet för alstring av vertikala och horisontella referenslinjer på bildskärmen (se fig 1).

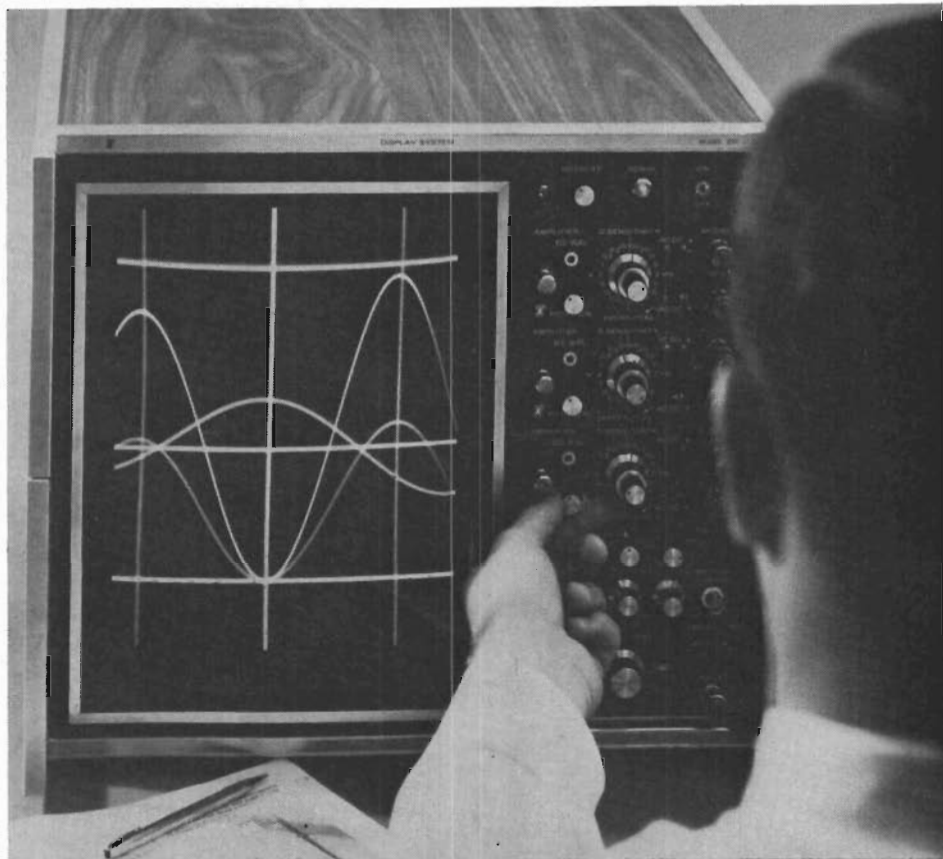


Fig 1. Telonics »trefärgsoscilloskop» typ 201.

Vertikalförstärkarna finns i två utföranden, dels en enklare förstärkare utan dämpats med känsligheten 40 mV/cm, — 4 V/cm, dels en högkänslig differentialförstärkare med dämpats och känsligheten 40 μ V/cm — 40 V/cm.

Förstärkarnas övre gränshäns frekvens är 200 kHz, men den högsta frekvens som kan återges, bestäms i praktiken av scanning-frekvensen, som är 36,2 kHz.

Svepenheten kan ställas in för svephastigheter från ca 0,4 ms/cm till ca 4 s/cm. Enhetens kalibreringsnoggrannhet är $\pm 5\%$, och svepet kan triggas internt och externt.

Referenslinjeenheten avger positiva eller negativa 3 V-pulser med stigtider kortare än 5 μ s.

OSCILLOSKOPETS UPPBYGGNAD

På fig 2 visas blockschemat för oscilloskopets principiella uppbyggnad. Det inne-

håller signalförstärkare samt de sedvanliga blocken för avböjning av en elektronstråle i ett katodstrålerör. Vidare ingår symboler för bildrörets horisontal- och vertikalavböjningsspolar, H resp V, samt symboler för konvergensspolarna K. De senare utgörs i verkligheten av tre kring bildrörshalsen stjärnformigt monterade spolar vilka genomflyts av konvergensströmmar.

Blockschemat innehåller slutligen fem för det nya oscilloskopet karakteristiska block, nämligen tre komparatorer, en referenssignaloscillator och ett block med switchar.

INTERMITTENT PRESENTATION MÖJLIGGÖR ÖVERLAPPANDE KURVBILDER

Vid konstruktionen av det nya oscilloskopet hade man att ta hänsyn till att man samtidigt skulle kunna presentera tre oli-

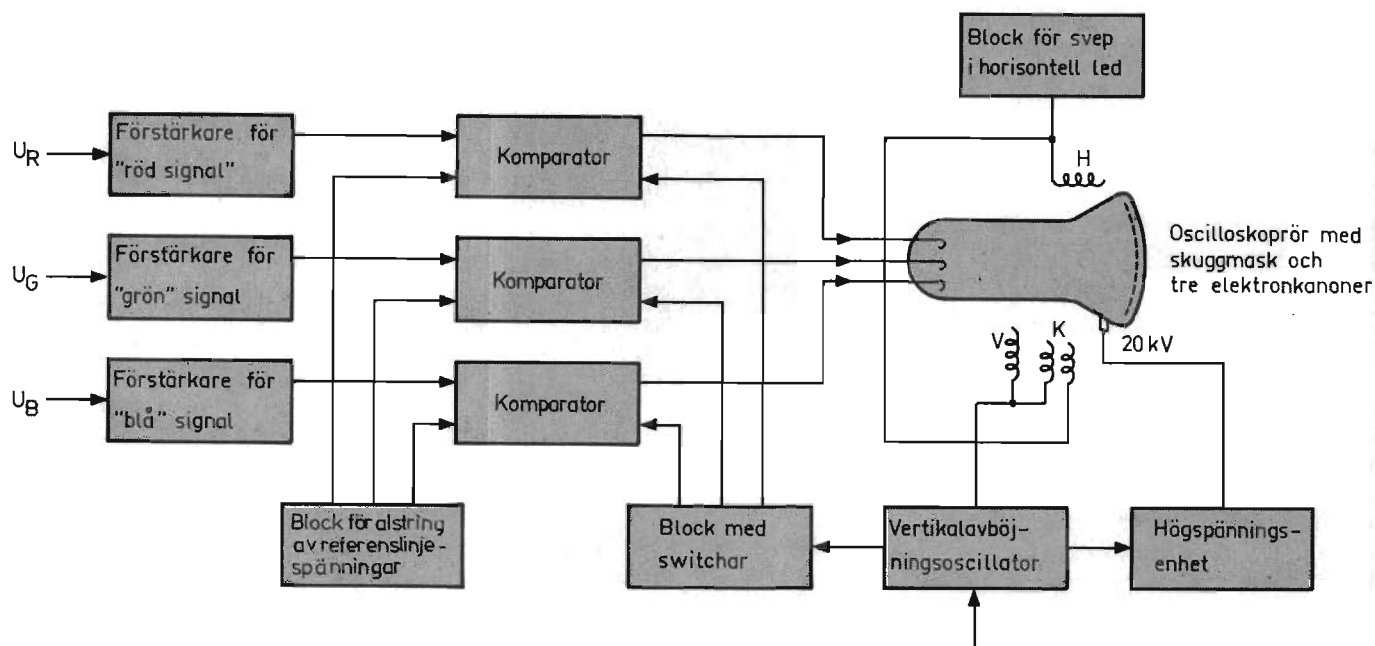


Fig 2. Blockschema över principen för presentationsutrustningens uppbyggnad.

ka, överlappande kurvbilder på skärmen. Detta innebär att bildrörets tre elektronstrålar inte kan böjas av samtidigt, som fallet är i färg-TV-mottagare. För att man skulle kunna uppfylla överlappningsvillkoret blev man tvungen att dela upp de presenterade linjerna i små element, som visas ett i sänder för var och en av färgerna, samtidigt som man måste utforma presentationsmetoden så att iakttagaren får illusion av ett kontinuerligt, alternativt två eller tre samtidiga, kontinuerliga förlopp.

VERKNINGSSÄTT

Eftersom kurvlinjerna på bildskärmen inte är kontinuerliga utan sammansatta av punkter måste oscilloskopet förutom svepet i horisontalled också ha ett svep i vertikalled för att man skall få ett intryck av kontinuitet hos presentationen. Vertikalsvepet måste arbeta med hög hastighet varför en hög svepfrekvens fordras. Telonic har valt den 724e delsvängningen till nätfrekvensen, vilket för ett 50 Hz-nät ger en vertikalsvepsignal med frekvensen 36,2 kHz.

Verkningssättet är i korthet följande. En till nätspänningen faslåst effektoscillator alstrar dels en sinusformad ström genom bildrörets vertikalavböjningsspolar, dels en sinusformad spänning som används för identifiering av elektronstrålarnas positioner. Denna spänning matas genom ett

block med switchar vidare till komparatorerna, till vilka också insignalerna och en referenssignal matas. Komparatorerna innehåller generatorer, som avger pulser till bildrörskatoderna i de moment spänningen hos en insignal är lika med spänningen hos positionssignalen. (Jämförelsen tar inte mer än ca 15 ns.) Detta förlopp inträffar endast under tidperioderna för strålarnas nedåtgående rörelse. Under perioderna för den uppåtgående rörelsen är däremot insignalerna bortkopplade. I stället balanseras referensspänningen mot den spänning positionssignalen hade när pulsgeneratoren avgav sin utpuls under den närmast föregående nedåtgående rörelsen. Lysande punkter erhålls på bildskärmen både under strålarnas uppåtgående och nedåtgående rörelser. Dessa punkter har samma lägen under en och samma svepcykel men byter lägen mellan cyklerna.

Hastigheten med vilken svepet löper beror av avböjningsvinkelns storlek. Man kunde tänka sig att detta skulle inverka på oscilloskopets linjäritetsegenskaper. Så är emellertid inte fallet. De lysande punkternas höjdlägen bestäms av komparatorerna och inte av avböjningssystemet varför det olinjära förloppet inte har någon inverkan. Det är endast avståndet mellan punkterna som varierar med avböjningsvinkelns storlek och riktning, dvs upplösningen är inte konstant.

FAKTORER SOM PÅVERKAR UPPLÖSNINGEN

Oscilloskopets upplösning är direkt beroende av avståndet mellan närliggande lyspunkter. Följande faktorer har avgörande inverkan på dessa avstånd:

- hastigheten hos det horisontella svepet
- signalens frekvens
- signalens amplitud
- frekvens hos det vertikala svepet.

Det finns två sätt genom vilka man kan påverka upplösningen hos ett oscilloskop med svep av här beskriven typ. Det ena är att sänka hastigheten hos det horisontella svepet och minska signalens frekvens och amplitud. Det andra sättet är att öka det vertikala svepets frekvens.

Det första sättet medför att man minskar oscilloskopets möjligheter. Återstår det senare. Tyvärr är inte magnetiskt avböjda katodstrålerör lämpliga för svepning med hög frekvens; det krävs höga spänningar som lätt kan orsaka genomslag i transistorer. Det nya oscilloskopet har därför fått konstrueras med tanke på just detta genombrottsproblem. □

Ytterligare upplysningar lämnas av Telonics svenske representant Scantele AB, Tengdahlgatan 24, 116 41 Stockholm, tel 08/24 58 25.

Nytt svenskt oscilloskop för 1700 MHz

av överingenjör LARS-ERIK ORREVALL, Philips Industrielektronik AB

Instrumentgruppen vid Philips Industrielektronik i Solna har utvecklat ett nytt avancerat oscilloskop, avsett för mätning av snabba pulser samt omodulerad eller amplitudmodulerad signal inom VHF-UHF-områdena. Oscilloskopet premiärvisas på utställningen IM 70.

□ □ Philips Industrielektronik AB i Solna har utvecklat ett nytt oscilloskop (i förbigående visat på sid 69 i Elektronik nr 10, 1969), som har fått typbeteckningen PM 3400 och är en vidareutveckling av den äldre modellen PM 3419.

Det tvåkanaliga PM 3400 har för vardera vertikalkanal en stigtid på 200 ps (motsvarar 1,7 GHz bandbredd) och en känslighet som sträcker sig från 1 mV/cm till 200 mV/cm. Redan av dessa siffror kan man förstå att samplingprincipen används eftersom det ännu så länge är omöjligt att uppnå 1,7 GHz bandbredd och 1 mV känslighet på direkt väg.

Beskrivning av oscilloskopets blockschema utelämnas här, eftersom samplingprincipen behandlats utförligt tidigare (Elektronik nr 5/6, 1967).



Fig 1. Philips nya svenskbyggda sampling-oscilloskop PM 3400.

Tidskalorna går från 10 ps/cm till 20 μ s/cm i delningen 1-2-5, antalet sample/cm är kontinuerligt varierbart mellan 5 och 1 000, och intern triggnings är möjlig till frekvenser högre än 1,7 GHz.

PM 3400 — EN VIDAREUTVECKLING

Man har utvecklat PM 3400 utgående från föregångaren PM 3419.

En grundlig bearbetning av de elektroniska kretsarna har gjorts och bl a resul-

terat i att stigtiden har minskats från 350 ps till 200 ps. Isolationen mellan kanalerna är nu bättre än 60 dB och triggnings har ytterligare förfinats. Den externa triggnings fungerar ner till 3 mV (topp-topp.)

Samtidigt har man gjort genomgripande mekaniska nykonstruktioner, som bl a resulterat i avsevärd vikt- och volymminskning. Vikten är 16,5 kg och dimensionerna 24 × 34 × 53 cm.

Dessutom har PM 3400 fått en uppbyggnad, se fig 2, som medför god åtkomlighet, t ex vid service. Med hjälp av en felsökningshandledning i den medföljande beskrivningen kan oscilloskopets ägare genomföra en stor del av felsökningen från instrumentets panel. Ett felaktigt instickskort kan enkelt bytas ut

Ett av Philips nyutvecklat katodstrålerör används i PM 3400. Det har rektangulär skärm — 8 × 10 cm — och intern skala, vilket senare innebär att parallaxfel inte uppstår. Röret är försett med fosforskikt av en typ som har lång efterlysning.

Detta tillsammans med det varierbara antalet sample/cm gör det möjligt att optimera bilden, så att den blir flimmerfri även vid relativt låg repetitionsfrekvens.

□

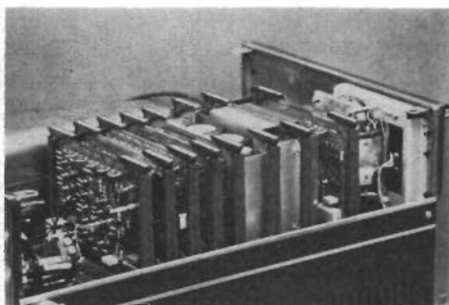


Fig 2. De elektroniska kretsarna i PM 3400 är uppbyggda på instickskort vars inbördes förbindningar sker på ett moderkort. Denna uppbyggnadsmetod gör det lätt att isolera ett uppkommet fel till ett visst kort och medför således god servicebarhet.

Fig 5. Så här kan kurvformerna se ut när man mäter med passiv prob i digitala integrerade TTL-kretsar.

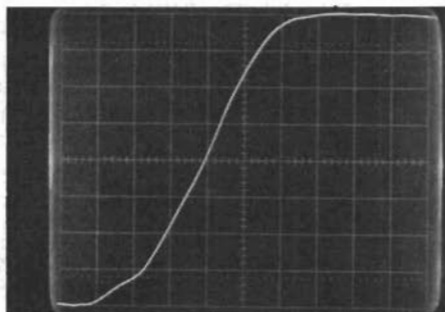


Fig 3. Stig- och falltider mäts enkelt tack vare de prickade 10 %- och 90 %-linjerna på skärmen. Den stora bandbredden gör att de avlästa värdena sällan behöver kompenseras för oscilloskopets frekvensbegränsning. Tidskalan på oscilloskopbildens är 1 ns/cm.

Fig 6. Figuren illustrerar den stora bandbredden och den goda triggnings hos PM 3400. Sinusvågen har en frekvens av 2 GHz och tidsjittret är mindre än 20 ps.

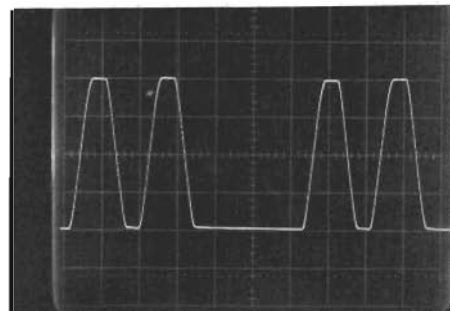
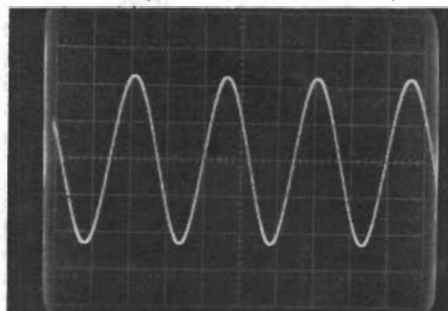
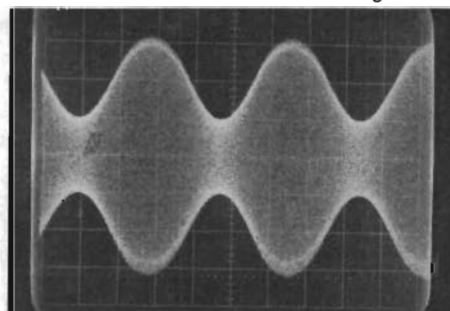


Fig 4. Pulser, pulsgrupper eller digitala ord kan studeras både överskådligt och i detalj. Bilden visar exempel på tvillingpuls.

Fig 7. En speciell finness med PM 3400. Man kan titta på amplitudmodulerad bärvåg. Den horisontella avlänknings synkroniseras därvid med den modulerande LF-signalen. Figuren visar en 200 MHz-signal modulerad med en 1 000 Hz-signal.



Vad har hänt med de digitala voltmetrarna?

av HOWARD DOREY, Solartron

I två artiklar kommer Elektronik att redovisa utvecklingen för de digitala voltmetrarna. I den första, som följer här, behandlas i första hand några olika metoder för A/D-omvandling samt ges synpunkter på komponenter för spänningsdelning och spänningsreferens. I det senare avsnittet kommer förstärkare, presentationsmetoder och några allmänna begrepp att diskuteras.

UDK 621.317.32

□ □ Digitala voltmetrar används för att mäta spänning då man har behov av mycket tydlig avläsning, tex på grund av att även otränad personal skall kunna sköta mätningen, eller då noggrannheten och upplösningen som behövs inte kan uppnås med en analog voltmeter. Mätning med digital voltmeter föredras framför normal potentiometermätning där snabbhet erfordras eller där man måste ha ett portabelt instrument. Det är därför nödvändigt att instrumentet uppfyller sina data i starkt skiftande miljö. Det måste vara bärbart, tåla hårda stötar och klara ett stort temperaturområde. Vi skall i det följande se att miljövillkoren begränsar digitalvoltmeterns långtidnoggrannhet.

Noggrannheten hos en digitalvoltmeter bestäms av summan av felen hos alla ingående delar i instrumentet. En digitalvoltmeter arbetar genom att jämföra en

ingångsspänning med en intern referensspänning. Jämförelsen kan ske med en resistiv spänningsdelare, en tidsdelare eller en induktiv delare. Eftersom ingångsspänningen och referensspänningen ofta är av skilda storleksordningar behövs på ingången någon form av spänningsdelare. Denna måste vara resistiv medan referensdelaren eller jämförelsedelaren kan vara utförd på olika sätt. Mätspänningen och referensspänningen jämförs av en förstärkare, som i en välkonstruerad voltmeter möjligen påverkar offsetspänningen vid noll men inte noggrannheten eller linjäriteten.

KOMPONENTER FÖR SPÄNNINGSDELNING OCH SPÄNNINGSREFERENS

Till spänningsdelaren på voltmeters ingång kan man använda två typer av precisionsmotstånd, nämligen trådlindade motstånd och filmmotstånd. Trådlindade motstånd kan ges en högsta noggrannhet av omkring 10^{-5} . För att uppnå denna grad av noggrannhet måste man linda tråden löst och helst så att den inte ligger emot någon form eller spolstomme. Vidare måste man ha temperaturcyklade motstånden så att dragpåkänningar i tråden är utjämnade. Det är vidare vanligen nödvändigt att se till att trådens emaljsolering inte ger dragpåkänningar i tråden. Man kan förhindra detta genom att antingen anbringa emaljen i form av en kokong utanpå tråden eller välja en emalj, vars mekaniska temperaturkoefficient ligger så nära motståndstrådens som möjligt.

Bland filmmotstånden finns det ett litet antal typer hos vilka man anpassar den resistiva filmens temperaturkoefficient till substratets mekaniska utvidgningskoefficient. Man håller dock fortfarande på att prova långtidsstabiliteten för denna typ av precisionsmotstånd.

Med dagens motstånd kan man lätt erhålla noggrannheter på 10^{-4} . Vidare kan man i vissa fall tillverka spänningsdelare för vilka det med små marginaler är möjligt att nå värdena ända mot 10^{-5} .

VANLIGT MED TVÅ REFERENS-NORMALER

I en digital voltmeter finner man oftast två referensnormaler inbyggda. Den ena är korttidsnormalen eller den sk arbetsreferensen, som används vid analog-digital-omvandlingen. Den andra är en kalibreringsnormal som byggts in för att användaren bekvämt skall kunna kontrollera sitt instrument. Kalibreringsnormalen kan utgöras av antingen en zener-referens eller en normalcell. Om den är av det senare slaget måste den vara av ett portabelt utförande, som kan motstå vibration. Dessa celler har en långtidsstabilitet av omkring 10^{-5} per 12 månader och får en ökad drift mot slutet av sin livslängd. De har en temperaturkoefficient av $1,5 \mu\text{V}$ per $^{\circ}\text{C}$, vilket är avsevärt lägre än temperaturkoefficienten för normala zenerdioder. Cellerna kan användas inom ett temperaturområde, som sträcker sig från omkring -30°C till $+40^{\circ}\text{C}$. Om den undre gränsen underskrids blir följderna katastrofala för cel-

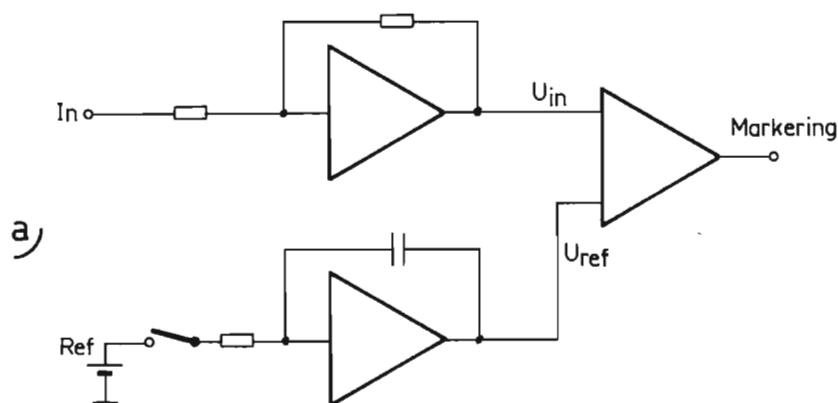


Fig 1. A/D-omvandlingen i en rampvoltmeter. I a) visas omvandlarens blockschema och i b) principen för spänningsjämförelsen.

len eftersom dess elektrolyt fryser, vilket medför att cellen spräcks. Vid temperaturer högre än $+40^{\circ}\text{C}$ minskas cellens livslängd kraftigt, men förutsatt att den höga temperaturen får råda endast under en kort tidperiod är ingen skada skedd.

Om vi i stället för normalcellen använder en zenerdiod som kalibreringsreferens finner vi att vid konstant temperatur och konstant strömstyrka är zenerdioden mera stabil än normalcellen. Om däremot strömmen genom zenerdioden slås till och från kan en termisk chockverkan uppstå i diodens kristall och strömmen tvingas ta en helt annan väg än den avsedda genom kristallen. Det är mycket vanligt att på grund av denna chockverkan finna stegändringar av storleksordningen 10^{-5} . De bästa zenerdiодerna för referensbruk är temperaturcyklade och matade med intermittent ström för att man därigenom skall kunna reducera nämnda stegändringar. Dessa dioder kan ha noggrannheter på nära 10^{-5} , medan den något sämre klassens referensdioder vanligen ändrar sig i steg uppåt 10^{-4} .

Arbetsreferensen som används i omvandlingskretsen måste ha mycket låg källimpedans, och därför kan endast en zenerreferens användas för detta ändamål.

Här har konstaterats att inspänningsdelaren och referensspänningskällan har en gräns vid 10^{-5} vad beträffar noggrannheten. Det finns därför ingen anledning att förse ett instrument med digitalomvandlare med högre noggrannhet, eftersom dess fel skulle drunkna i felen från de andra två felkällorna. Omvandlingsmetoden väljs därför med jämförbar noggrannhet, antingen efter bästa ekonomi eller efter andra egenskaper, såsom undertryckning av störsignaler, allt efter vad som anses värdefullt för varje typ av instrument.

DIGITALISERINGSMETODERNA OCH DERAS EGENSKAPER

För att man skall kunna värdera finnesserna i dagens digitalvoltmetrar kan det vara bra att känna till de olika digitaliseringsmetoder som prövats samt deras egenskaper.

Snabb A/D-omvandling med rampkretsar — men dålig noggrannhet

De först kända digitalvoltmetrarna tillverkades av NLS i USA. De fungerade efter den sk ramp-principen. Rampvoltmetern, vars blockschema visas i *fig 1a*, förstärker inspänningen och påför denna på ena ingången hos en komparator, som utgörs av en differentialförstärkare. Till dennas andra ingång ansluts utspänningen från en integrerande förstärkare, vars ingång kopplas till en referensspänningskälla i början av varje mätcykel. Förstärkarens arbetsätt har valts sådant att utspänningen från densamma ökar linjärt med tiden, se *fig 1b*. När spänningen når samma värde som utspänningen från förstärkaren i mätkanalen slår komparatören om. Detta omslag används för tidmarkering. Genom att den

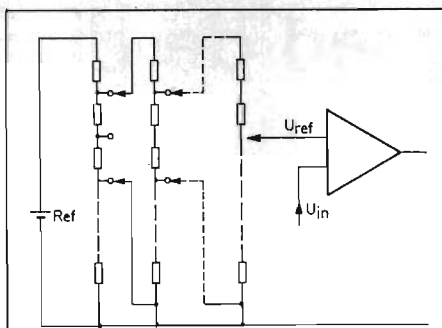


Fig 2. Kelvin-Varley-bryggan.

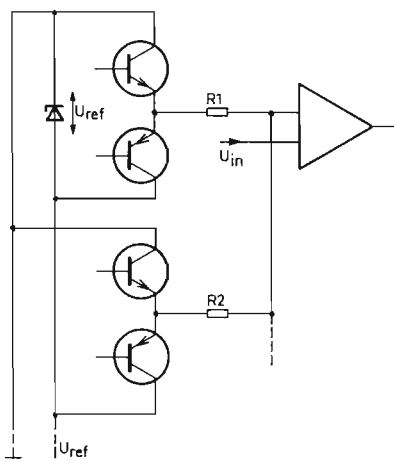


Fig 3. Principen för successiv approximation.

tid som förflyter från det att rampförloppet startas tills komparatormarkeringen inträder är proportionell mot inspänningen, kan denna bestämmas med ledning av det antal klockpulser som ryms i tidsintervallet i fråga.

Rampvoltmeterns verkningssätt uppvisar många nackdelar och man kan med denna typ av instrument som exempel visa på några av de egenheter som man vill att en modern digitalvoltmeter skall vara befriad från.

För det första görs voltmeterns spänningsbestämning under en alldeles för kort tidperiod. Låt oss anta att inspänningen mäts under en tidrymd av totalt 20 ms med upplösningen 1: 10 000. Noggrannheten hos tidmätningen blir då 1 å 2 μs . Härav följer att systemet är känsligt för bredbandigt brus. För det andra är det mycket svårt att tillverka en integrerande förstärkare med de linjäritetsegenskaper som fordras. Man skulle behöva ha oändlig förstärkning hos förstärkaren och en kondensator som helt saknar spänningskoefficient. Vidare skulle det behöva förutsättas att ingen dielektrisk restladdning skulle uppstå i kondensatorn och att ingångsresistansen inte skulle ha någon spänningskoefficient. Komparatören har inte bara att slå om på 1 μs , den skall reagera för en spänningsskillnad på 1 mV, vilket är en tiotusendel av 10 V, som är normalt förstärkarsvinn. Komparatorförstärkare, som detekterar 1 mV på 2 μs är svåra att göra t o m idag.

Rampvoltmetern uppvisar så många fel att den numera endast används där man behöver en snabb A/D-omvandlare utan större noggrannhet.

Instrument med automatisk Kelvin-Varley-brygga fordrar vidlyftiga ingångsomkopplare

Nästa steg i utvecklingen av digitalvoltmetrarna utgörs av instrument försedda med automatiskt arbetande Kelvin-Varley-brygga, se *fig 2*. Verkningsättet är en tillämpning av en välkänd metod som går ut på att man jämför inspänningen med en referensspänning. Som komparator använder man en förstärkare. Denna uppkoppling används vid många normallaboratorier.

För att kunna automatisera mätförloppet har man infört en rad roterande omkopplare, som stegrar fram Kelvin-Varley-bryggans armar. Omkopplarna styrs av utsignalen från den efterföljande förstärkaren. I den här kopplingen används endast en förstärkare och den tjänstgör endast som komparator. Därför uppstår inga problem p g a olinjäriteter. Kelvin-Varley-bryggan är dessutom den minst kritiska av alla bryggor med tanke på de ingående motståndens toleranser. Man har alltså anledning att räkna med god noggrannhet.

Det olyckliga med den här typen av voltmetrar är att om man vill ha fem dekader måste 100 omkopplarkontakter arbeta för varje avläsning. Instrumentet fordrar en komplicerad omkopplarutrustning och slitage på omkopplarna blir avsevärt. De flesta av de tidiga voltmetrarna led också av höggradiga kontaktsvårigheter. Det var svårt att uppnå en livslängd av 18 månader eller mer.

Digitalvoltmeter som arbetar med successiv approximation

I *fig 3* visas nästa voltmetertyp. Den är av ett utförande som sägs arbeta med successiv approximation. Med denna konstruktion söker man komma ifrån omkopplingsproblemet hos Kelvin-Varley-bryggan. Här kopplas motstånd R1, R2 osv med hjälp av omkopplare antingen till referensspänningen eller till jordpotential. I vilket läge de än befinner sig flyter strömmen till en lågimpediv källa. Därför kan man använda transistorer som omkopplare i stället för mekaniska kontakter. I Kelvin-Varley-bryggan kan man däremot inte använda transistorswitchar. Anledningen är att bryggan kräver kontaktslutningar i högimpediva punkter och man kan inte tillföra motståndsnätet några manöverströmmar, dvs inte mata basströmmar till transistorerna.

Om man ser till att konduktanserna hos motstånd R1, R2 osv väljs efter en binärt kodad decimalserie så kommer utgångsspänningen som erhålls från dessa motstånd att vara proportionell mot de konduktanser som kopplas till referensspänningen.

Verkningsättet är följande. Ett steg i ta-

get kopplas in och förblir inkopplat så länge referensförstärkaren har rätt polaritet. Om den skiftar polaritet kopplas steget ifråga tillbaka till jord. På detta sätt provas alla motståndsstegen i tur och ordning, vilket resulterar i en approximering till rätt spänning påtrycks komparatorns referensgång. Om man använder tillräckligt lågimpediva transistorswitchar blir felen från omkopplarna små. Vidare används förstärkaren enbart som en komparator. Därför begränsas noggrannheten hos ett instrument enligt denna digitaliseringsmetod enbart av motståndens egenskaper. Analogt med vad som inledningsvis framfördes beträffande inspänningsdelare kan man med successiv approximation alltså uppnå en noggrannhet av upp till 10^{-5} .

Här bör observeras att det med modern teknik är betydligt svårare att idag tillverka en voltmeter enligt principen successiv approximation än det var tidigare. Transistorswitcharna i GC-koppling fungerade bra med germaniumtransistorer och med legerade kiseltransistorer. De switchtransistorer som idag erhålls genom den moderna planar-tekniken fungerar inte bra i GC-koppling. Anledningen är att planartransistorer har en högre överföringsresistans när den arbetar i GC-koppling. Denna högre resistans fordras för att göra baskollektorövergången ledande.

Den här beskrivna typen av successivt approximerad voltmeter tillverkades första gången omkring 1959 och många moderna voltmetrar tillämpar fortfarande detta arbetssätt. De problem som vidlåder konstruktionen är att motstånden måste vara mycket stabila och att besluten om stegbyte eller inte stegbyte skall göras ögonblickligen. Två förbättringar av metoden har gjorts, dels av det amerikanska företaget Cimron, dels av det engelska Solartron.

Med en successivt approximerande voltmeter kopplar man in motståndssteg motsvarande spänningssteg som t ex 0,8 V, 0,4 V, 0,2 V, 0,1 V osv. Man förväntar sig att vart och ett av dessa steg skall vara riktigt intill gränsen för voltmeters upplösning. Men när man kopplar in det motståndssteg som motsvarar 0,8 V så tar det systemet en

viss tid att komma i vila, vanligen omkring 1 ms, innan spänningen är uppnådd till full noggrannhet. Eftersom voltmeteren måste göra ett 20-tal försök för att finna rätt spänning inom ungefär 20 μ s kan det finnas ett fel när beslutet görs. Cimron löste detta genom att införa mindre spänningssteg såsom 0,1, 0,2, 0,3 V osv. Deras metod innebär att instrumentet under en viss tidperiod bara behöver svänga in till en åttondel av noggrannheten hos en konventionellt binärkodad voltmeter av samma grundtyp — för samma tidperiod. Cimrod-voltmeteren måste emellertid fatta ca 2,5 gånger så många beslut.

Solartrons förbättring innebär att man tillåter att ett felaktigt beslut fattas och korregerar för detta i ett senare skede. Om t ex instrumentet borde ha accepterat 0,8 V-steget men på grund av ett insvängningsfel har förkastat detta, så har det gjort ett fel som alltså måste korrigeras senare. Till skillnad från vad som gäller för konventionella voltmetrar av typen successiv approximation kan Solartron-voltmeteren acceptera en tvåa efter en åtta.¹ Om en åtta i en föregående dekad har tappats sker en kompensation via den efterföljande. Verknings sättet är i korthet följande.

Anta att 0,8 V-steget har tappats. När instrumentet kommer till nästa dekad börjar det med att prova med 0,08 V, därefter 0,04 V och sist 0,02 V. Eftersom det kan arbeta med ett smärre »over range» för varje dekad och eftersom spänningen är betydligt högre än 0,08 V accepteras både en åtta och en tvåa för dekaden i fråga. Instrumentet är så utfört att när både en åtta och en tvåa accepteras så flyttas en etta in i föregående dekad (»ett i minne»), varvid 0,8 V-steget kommer med, fast i efterhand.

Med den här typen av successiv approximation kan man nå noggrannhetsgrader motsvarande noggrannheten hos de motstånd som ingår i kretsarna.

¹ I konventionella voltmetrar av denna grundtyp får för varje dekad inte bildas några värden högre än nio. Om därför en åtta har accepterats kan inte en därpå följande fyra eller tvåa också accepteras.

Den laddningsintegrerande voltmetern ställer höga krav på konstanta switchtider

De första laddningsintegrerande digitalvoltmetrarna patenterades omkring 1960 och presenterades som färdiga produkter samtidigt av Hewlett-Packard och Solartron år 1964. Fig 4a visar blockschemat för en enkel laddningsintegrerande voltmeter. Mätspänningen matas in på en integrerande förstärkare med liten tidkonstant. Förstärkarens utsignal tillförs en nivådetektor. Varje gång som nivån hos utsignalen från förstärkaren överskrider detektornivån U_{DET} i fig 4c tillåts en lockpuls (fig 4b) att påverka en bistabil vippra. Vippan kopplar en referansspänning, U_{REF} i fig 4a, till ingången under en »glugg»-tid som är lika med klockans periodtid. Referensspänningen bryts sedan bort under en kortare eller längre tid, (se t_1 och t_2 i fig 4d), bestämd av inspänningen, dock minst under tiden för nästkommande klockperiod. Integratorförstärkarens utspänning kommer att beskriva en sågtandkurva och man kan här uppnå balans förutsatt att ingångsspänningen är mindre än halva referensspänningen. Genom att räkna det antal klockpulser som ryms under sågtandkurvans uppgående ramper får man ett mått på den inmatade spänningen.

Voltmetrar som arbetar på detta sätt är befriade från de flesta nackdelar som är förbundna med tidigare visade typer. Förstärkaren används endast som komparator och den spänning som återförs till ingången är en tidfunktion av referensspänningen. Inga motstånd påverkar noggrannheten i systemet. Om ett fel uppkommer genom en momentan ändring av klockperioden, lagras den resulterande laddningen och vid nästa »glugg» korrigeras felet. Här har vi alltså en voltmeter, där inspänningen jämförs med tiddelar av referensspänningen. De vanliga felkällorna hos en voltmeter såsom noggrannhetsbegränsningarna hos ingångsspänningsdelare och referensspänningsdelare är här eliminerade på voltmeters grundområde. Men de flesta voltmetrar har sina svaga punkter och svagheter hos den laddningsintegrerande voltmeter ligger i svårigheten att tillverka tillräckligt

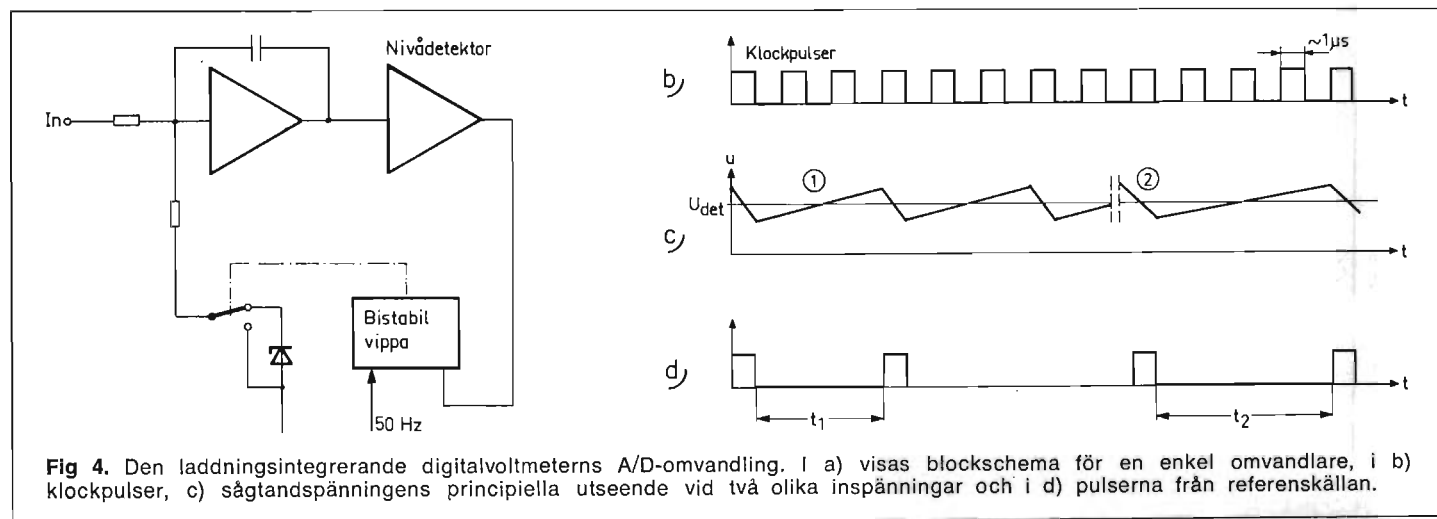


Fig 4. Den laddningsintegrerande digitalvoltmeterens A/D-omvandling. I a) visas blockschema för en enkel omvandlare, i b) klockpulser, c) sågtandspänningens principiella utseende vid två olika inspänningar och i d) pulserna från referenskällan.

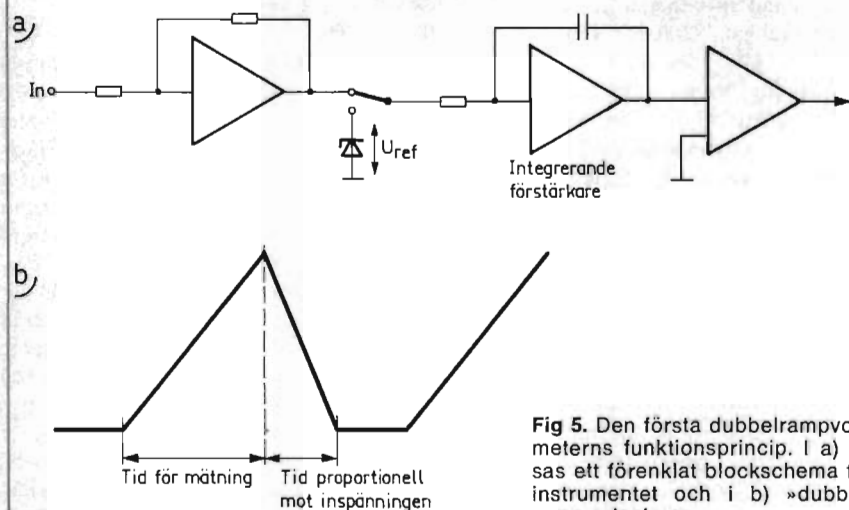


Fig 5. Den första dubbelrampvoltmeters funktionsprincip. I a) visas ett förenklat blockschema för instrumentet och i b) »dubbelramp-principen».

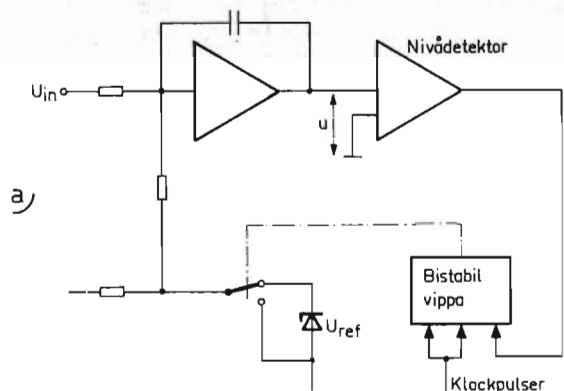


Fig 6. Blockschema över A/D-omvandlaren i en repeterande dubbelrampvoltmeter.

noggranna switchkretsar. Detta skall belysas av ett exempel.

Antag att voltmeter skall mäta under 20 ms med en noggrannhet av 10^{-4} , dvs 0,01 %. Eftersom det vid fullt skalområde under 20 ms ryms 10 000 »glugg»-pulser (fyrkantvåg) så är »glugg»-pulsens varaktighet begränsad till 1 μ s. Men 5 000 »glugg»-pulser måste motsvara exakt halva skalutslaget osv. Därför kan noggrannheten för varje enskild »glugg»-puls anges till 1:10 000. För att voltmeter skall få ett linjärt mätområde måste således noggrannheten med avseende på pulstid från pulstid till puls ligga på en 10 000-del av 1 μ s, dvs 1/10 nanosek. Ett sådant krav kan nått och jämnt uppfyllas med idag känd tillverkningsteknik. För att uppnå en noggrannhet av 10^{-4} måste man arbeta på gränsen av den till buds stående förmågan man har att konstruera kretsarna med avseende på konstanta switchtider. Problemet är dock inte olösligt, och en lösning skall diskuteras längre fram.

Den första dubbelrampvoltmeters

År 1957 patenterade Ross Gilbert för Schlumberger den första av sina konstruktioner av dubbelramp-voltmetrar. Den första voltmeter som arbetade enligt denna princip kom ut 1966. De nio år som förflöt mellan tidpunkterna för patent och marknadsföring utgör en av de längsta utvecklingsperioder som någonsin behövts för en voltmeter.

I den här typen av voltmeter är en integrerande förstärkare ansluten till inspänningen under en bestämd tidperiod, t ex 20 ms, se fig 5a. Den integrerande förstärkarens ingång kopplas därefter till en referensspänning och man mäter så den tid som åtgår för referensspänningen att återföra integratorns utspänning till 0. Denna tid är proportionell mot inspänningen, fig 5b, och den mäts genom att man räknar klockpulser. Om 20 ms-perioden bestäms av ett visst antal pulser från samma klocka

blir mät noggrannheten oberoende av felen från klockan. Inte heller förstärkaren eller integrationskondensatorn påverkar mät noggrannheten.

Olyckligtvis är det vanligen inte acceptabelt att ha en omkopplare som kopplar in och ur en referensspänning så att säga »rakt i ansiktet på ingångsspänningen». Här behövs därför ett isolationssteg — en förstärkare — mellan instrumentets ingång och omkopplaren. Isolationsförstärkarens fel adderas därmed till systemets övriga fel. Förstärkaren ligger utanför voltmeters motkopplingslinga och man får därför göra en noggrann och känslig förstärkare, som kan anslutas potentiometriskt eller med virtuell jord, se fig 5a.

Man har lyckats framställa voltmeter av denna typ med en noggrannhet av $5 \cdot 10^{-5}$. Instrumentets integreringsperiod har då varit fastlåst till nätets periodtid, vilket ger en »series-mode-undertryckning» av 80 dB och en upplösning på 1:100 000.

Många av dagens voltmeter bygger sitt verkningsätt på den här principen. Genom att man använder instrumentets tidsräknare två gånger i följd är voltmeters samplingfrekvens begränsad till 25 mätningar per sekund, vilket knappast torde innebära någon större nackdel.

Allmänt sett ger den här dubbelrampmetoden en voltmeter med mycket god noggrannhet, begränsad teoretiskt till 10^{-5} i ingångsförstärkaren samt ytterligare 10^{-5} härrörande från switcharna.

Den repeterande dubbelrampvoltmeter

I fig 6 visas en annan typ av dubbelramp-voltmeter, som Ross Gilbert också patenterade för Schlumberger år 1957. När en inspänning tillförs utbildas en rampspänning på integratorförstärkarens utgång och den tillåts stiga till en given nivå. När denna nivå detekteras låter man en offsetström flyta från referensdioden till ingången för att få rampförloppet att gå åt andra hållet. Referensspänningen är in-

kopplad till dess att en 50 Hz tidpuls uppträder. Pulsen erhåller man genom att derivivera en nätspänningssignal. Man kan lätt visa att om inspänningen är mindre än den halva referensspänningen kommer systemet i balans efter ett antal perioder (i allmänhet 7 till 10). Här har man alltså ett sätt att göra en voltmeter, som visserligen normalt är begränsad till två mätningar per sekund, men som är mycket enkel och billig att framställa. Omvandlingsmetoden används i många digitala panelvoltmetrar, t ex Fairchild och Weston. Den repeterande dubbelrampvoltmeter karakteriseras av tämligen låg ingångsimpedans, av en noggrannhet någonstans mellan 0,1 och 0,05 % och av låg tillverkningskostnad.

Laddningsöverföringsvoltmeter är känslig men tål inte störningar

Laddningsöverföringsvoltmeter liknar den laddningsintegrerande voltmeter, men kondensatorn uppladdas genom direkt anslutning till mätängden, varpå den urladdas med konstant ström på liknande sätt som i de integrerande voltmetrarna. Typen är liksom de repeterande dubbelramp typerna billig i framställning och ger en mycket god upplösning. Mot detta står att den saknar möjlighet till undertryckning av »series mode-störningar». Denna voltmeter typ förekommer i det lägre prisområdet såsom ett känsligt instrument som dock har liten förmåga att undertrycka störsignaler.

EXEMPEL PÅ OMVANDLINGSMETODER I FRAMTIDA DIGITALVOLTMETRAR

Hittills har behandlats typer av voltmeter som är tillgängliga idag samt konstruktionssvagheter hos dessa. Vi har kunnat slå fast att det ideala voltmetersystemet bör ha följande finesser:

- en förstärkare som endast arbetar som komparator
- en referensspänning som tiddelas eller möjligen delas enligt en metod vilken

ger samma noggrannhet som tiddelningsmetoden

- ett grundmätområde vars noggrannhet inte påverkas av någon inspänningsdelare (när spänningsdelare används skall den endast en gång inverka på instrumentets mätnoggrannhet).

Principen att bestämma ögonblicksvärdet av mätspänningen har utdömts och i stället har rekommenderats någon form av integrering.

Blockschemat för en voltmeter med de antydda finesserna visas i *fig 7*. Instrumentet är i princip uppbyggt av två voltmetrar liknande den i *fig 4* angivna. Det har två återföringsslingor A och B. Slinga A är nästan identisk med den i *fig 4*, men dess utgång är växelspänningskopplad med en kondensator. Vidare arbetar den fyra gånger så fort. Slinga B är en liknande voltmeterslinga, som tar »glugg»-pulserna från slinga A, dividerar dem och använder var 16:e »glugg»-puls för referensspänningsinkopplingen. Denna görs med en frekvens som är 1/4 av »glugg»-pulsfrekvensen i *fig 4*. Om återföringen i punkt A studeras framgår det att lågfrekventa signaler kommer från slinga B och högfrekventa från slinga A. Med lämplig utformning av filtret F, som här endast antytts schematiskt, erhålls en voltmeter, i vilken det inte går att avgöra om retursignalen kommer från A eller B.

Likspänningsnoggrannheten hos den här typen av voltmeter bestäms av noggrannheten i slinga B. Dess insvängningstid be-

stäms av högfrekvenssvaret i slinga A. I slinga B flyter per tidenhet endast en fjärdedel av antalet switchperioder jämfört med den tidigare voltmeter. Eftersom noggrannheten i digitaliseringen bestäms enbart av switchtiderna, fås här en fyra gånger så hög noggrannhet som hos voltmeter i *fig 4*. Vidare ger slinga A fyra gånger så många pulser, varför upplösningen hos voltmeter i *fig 7* också ökar med en faktor fyra.

Om binärräknaren hade fått dividera med 64 i stället för 16 skulle upplösningen ha ökat med en faktor åtta och likaså noggrannheten.

En voltmeter enligt *fig 7* representerar alltså ett sätt att komma run: problemet med switchtiderna, vilket var den enda fundamentala begränsningen av voltmeter i *fig 4*. Det praktiska utförandet av den nya voltmeter drar med sig en ganska hög komplexitet med ökade kostnader som följd. Emellertid ligger kostnaderna till stor del i ett ökat antal digitala logikkretsar, och dessa blir i framtiden säkert billigare tack vare utvecklingen inom området för integrerade kretsar.

Metod för snabb A/D-omvandling

Metoden med successiv approximation kan användas för voltmetrar, som har en upplösning på 1: 10 000 och en omvandlingstid på 10 μ s. Om man vill omvandla avsevärt snabbare kan man använda en typ av successivt approximerande voltmeter, som innehåller en fördröjningsledning. Här avkänns inspänningen via en snabb om-

kopplare och matas till ingången på en fördröjningsledning längs vilken man har placerat en rad komparatorförstärkare. Den första av dessa jämför spänningspulsen med 0,8 V och känner av om ingången är högre eller lägre än detta värde. Om den är högre subtraheras 0,8 V från pulsen och denna får gå vidare längs fördröjningsledningen. Om ingången var lägre än komparatorspänningen 0,8 V så påverkas inte pulsen. Längs fördröjningsledningen har man således en serie komparatorförstärkare som jämför ingångspulsen med 0,8 V, 0,4 V, 0,2 V, 0,1 V osv, så att en fullständig sekvens av spänningsjämförelser sker under pulsens förflyttning längs ledningen. Metoden har den fördelen att när en spänning väl har passerat första komparatorsteget kan nästa spänning kopplas in i systemet. Den utgör därför en snabb metod. Snabbheten begränsas endast av fördröjningen i ett steg. Switchtiden kan i en sådan voltmeter hållas så låg som ner till 10 ns, och det vore teoretiskt möjligt att tillverka en successivt approximerande voltmeter med en omvandlingsfrekvens av 50 MHz. Noggrannheten däremot är begränsad till mellan 1 % och 0,1 %. Att utforma switcharna, som arbetar in på fördröjningsledningen, medför avsevärda problem, men A/D-omvandlare kan fås att arbeta med upp till 50 MHz omvandlingsfrekvens. □

Artikeln har bearbetats i nära samarbete med Schlumberger AB, Lidingö, Solartrons svenska systerföretag.

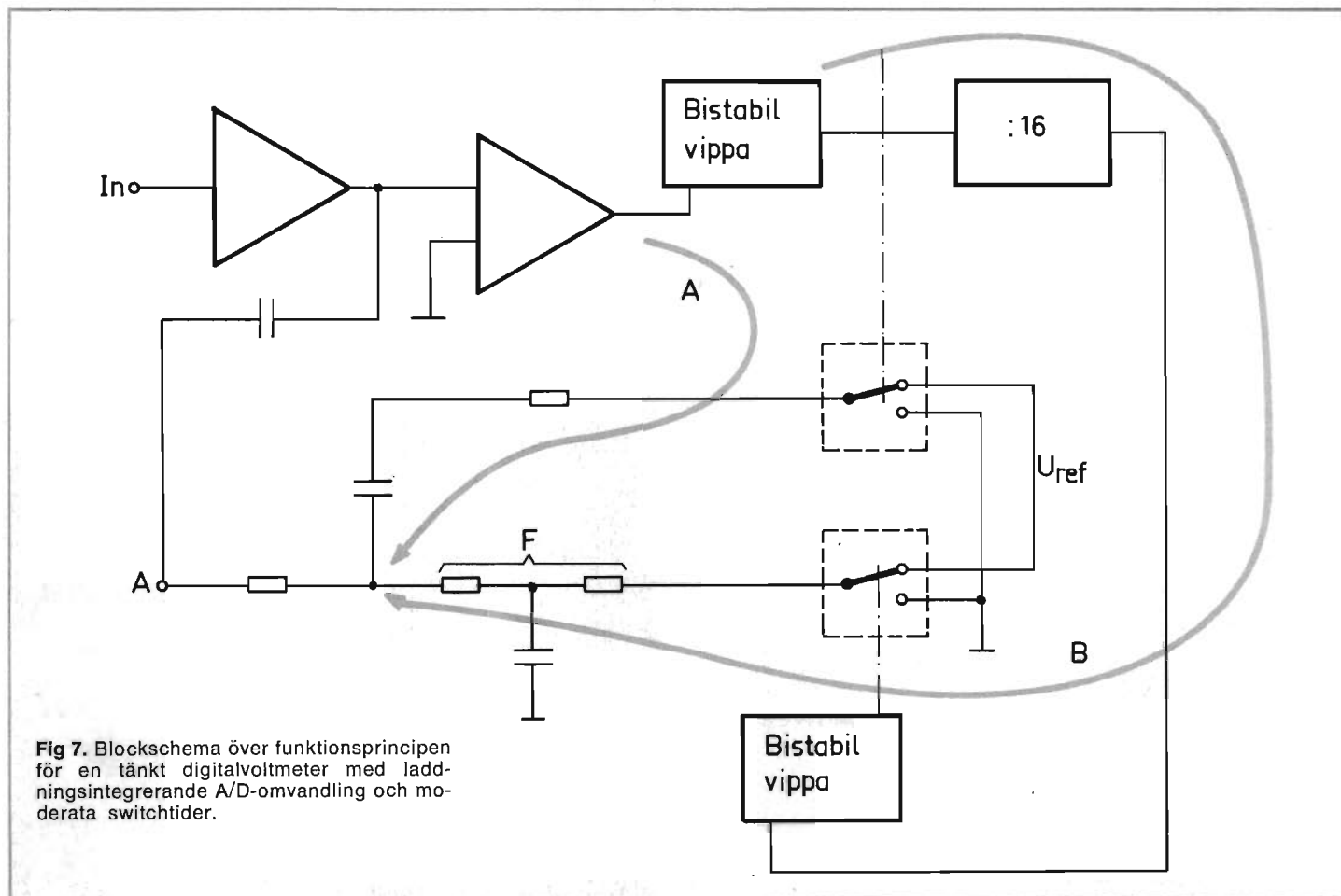


Fig 7. Blockschema över funktionsprincipen för en tänkt digitalvoltmeter med laddningsintegrerande A/D-omvandling och moderata switchtider.

Ekonomiska synpunkter på mikrokretsar

av M A CHAMPNEY, Hawker Siddeley Dynamics Ltd

Huruvida man vid konstruktion av elektronisk apparatur skall använda »vanliga» mikrokretsar eller övergå till komplexa mikromoduler, LSI- eller MSI-enheter, beror i första hand på hur stora serier av apparaturen som skall tillverkas. I artikeln ges bl a exempel på kostnaderna för tillverkning av elektronisk apparatur uppbyggd med olika kretsar och i olika stora serier.

UDK 621.3.049.7

□ □ Enligt brittiska prognoser kommer omsättningen inom mikroelektroniken att öka med faktorn 6 eller mer från år 1968 till år 1975. Det är i första hand i datorer samt i radar- och telekommunikationsutrustningar som man kommer att utnyttja mikrokretsar i större skala.

Man räknar med att en fjärdedel av mikrokretsarna kommer att utgöras av mycket komplexa digitala LSI-enheter. En fjärdedel kommer att bestå av mindre komplexa MSI-enheter eller mikromoduler och resten av linjära och digitala in-

tegrerade kretsar, med någon övervikt för de linjära kretsarna.

Utvecklingen mot ett kommersiellt utnyttjande av LSI-tekniken har inte gått så snabbt som man först väntade sig. Detta beror bl a på att kostnaderna för utveckling av komplexa LSI-enheter är mycket höga och att enheterna tillverkas i relativt små serier. Man räknar med att det kommer att dröja ytterligare några år innan man kan tillämpa LSI-tekniken i större utsträckning. När det gäller mindre komplexa modulenheter och MSI-enheter kan man redan nu få ett relativt gott utbyte av tillverkningen, speciellt inom MOS-sektorn.

HAWKER SIDDELEYS "MICROPACK"

Vid Hawker Siddeley Dynamics, England, har man utvecklat en tillverkningsteknik, med vilken man kan åstadkomma önskade mellanförbindningar i modulenheter (»Micropack»), oavsett om dessa är uppbyggda med digitala eller linjära kretsar eller med båda dessa kretstyper. I *fig 1* visas den färdiga enheten och en del av de kretselement som ingår i denna. En komplett enhet av denna typ består av tolv integrerade kretsar, monterade på tio vertikalt staplade skivor med mellanförbind-

ningar. Dessa binds samman med 36 vertikala trådar, av vilka 20 går genom metall-glasförseglingen och utnyttjas som tillledningar. Ledningsmönstren på skivorna, se *fig 2*, ritas med en datorstyrd elektronstråle.

Modulenheterna monteras på kretskort, se *fig 3*, och man kan således bygga kompletta funktionsenheter som har mycket hög komplexitet. I *fig 4* visas som jämförelse några integrerade kretsar med olika typer av kapslar samt en LSI-enhet och en »Micropack».

EKONOMISKA SYNPUNKTER

Vilket alternativ som från ekonomisk synpunkt är mest fördelaktigt — att använda integrerade kretsar, mikromoduler, MSI- eller LSI-enheter — vid konstruktion av en viss apparatur beror helt och hållet på hur stora serier som skall tillverkas av apparaturen. I *tab 1* ges exempel på kostnaderna för tillverkning av olika stora serier av en viss elektronisk apparatur, uppbyggd med integrerade kretsar i D-kapslar (»dual-in-line»), mikromoduler och MSI-enheter. Av tabellen framgår att MSI medför mycket höga kostnader per enhet vid tillverkning i små serier men att denna teknik

Fig 1. »Flödesplan» för tillverkning av en komplett mikromodul.

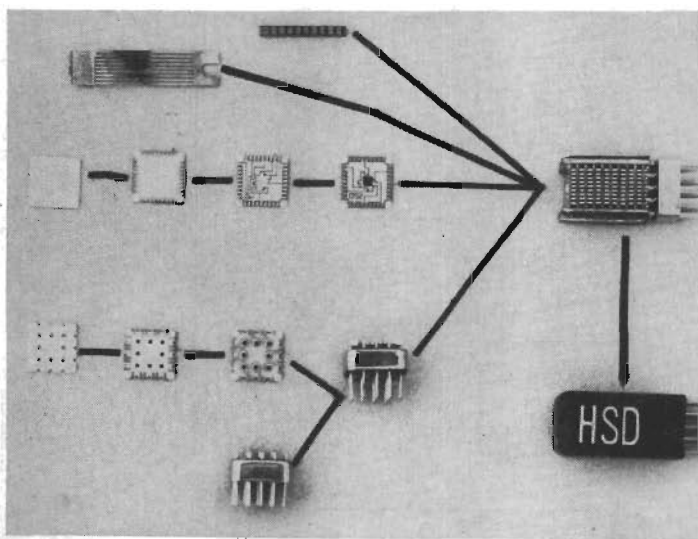
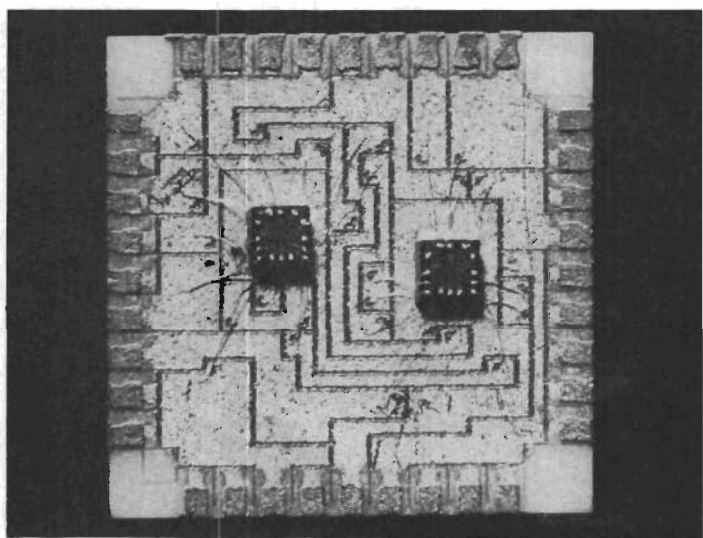


Fig 2. Förstoring av en karakteristisk skiva med två integrerade kretsar och mönster för mellanförbindningar.



är lönsam vid tillverkning i stora serier.

I Storbritannien, liksom i övriga västeuropeiska länder, tillverkas elektronisk utrustning för industriellt bruk vanligen i serier om 20 till några hundratal per år. Vissa underenheter däremot, som kan utnyttjas i många olika system, tillverkas i så pass stora serier att det kan löna sig att tillämpa t ex MSI-teknik.

Den kommersiella marknaden för mikromoduler samt för MSI- och LSI-enheter är fortfarande så liten att den kan »försörja» endast ett fåtal tillverkare. Många av de större elektronikföretagen utvecklar emellertid själva sådana enheter för den elektronikapparat som de tillverkar. I Storbritannien anser man att den totala omsättningen måste uppgå till minst 25 000 pund för en produkt för att det skall vara lönsamt att tillverka den. År 1975 kommer det att krävas en omsättning av 2 miljoner pund om tillverkningen skall bli lönsam. I dessa belopp finns ändå inget utrymme för kontinuerlig forskning och produktutveckling.

Ett företag som överväger att börja tillverka komplexa mikromoduler bör först undersöka huruvida den tänkbara marknaden är tillräckligt stor, dvs om enheterna

Tab 1. Jämförelse mellan kostnader för typisk elektronisk apparatur uppbyggd med integrerade kretsar, mikromoduler resp MSI. (Siffrorna anger ungefärliga kostnader för kretsar inkl konstruktion, montering och provning av apparaturen.)

Apparaturen uppbyggd med	Kostnader i kr per enhet när apparaturen tillverkats i serier på			
	10	100	1 000	10 000
Integrerade kretsar i D-kapslar (»dual-in-line»)	1 900	1 600	1 380	1 165
Mikromoduler	2 220	1 575	1 150	920
MSI-enheter	11 730	2 260	1 180	770

kan tillverkas i så stora serier att försäljningspriserna blir konkurrenskraftiga och så att totalomsättningen kommer upp till erforderligt minimibelopp. Erfarenheten visar dessutom att det tar ca 18 månader från det man beslutar sig för att börja tillverkningen till dess produktionen kommer igång. Även denna »fördröjning» måste beaktas när man bedömer försäljningsmöjligheterna.

Priserna för mikromodulen är i hög grad beroende av den tillverkningsteknik som

tillämpas. Tillverkarna måste emellertid beakta sig om att hålla priser som kan konkurrera med priserna för ur teknisk synvinkel likvärdiga kretsenheter, uppbyggda med t ex kretsar i D-kapslar, monterade på kretskort. Detta gäller speciellt om enheterna skall användas i apparatur för vilken det inte krävs speciellt hög packningstäthet. Mikromodulerna måste också ha mycket hög tillförlitlighet, eftersom det är avsevärt dyrare att byta en komplett modulenhet än en enstaka integrerad krets. □

Fig 3. Modulenhet »Micropack» typ 00016 (Hawker Siddeley Dynamics Ltd). I bakgrunden en del av ett kretskort med nio sådana enheter, som tillsammans innehåller 88 integrerade kretsar.

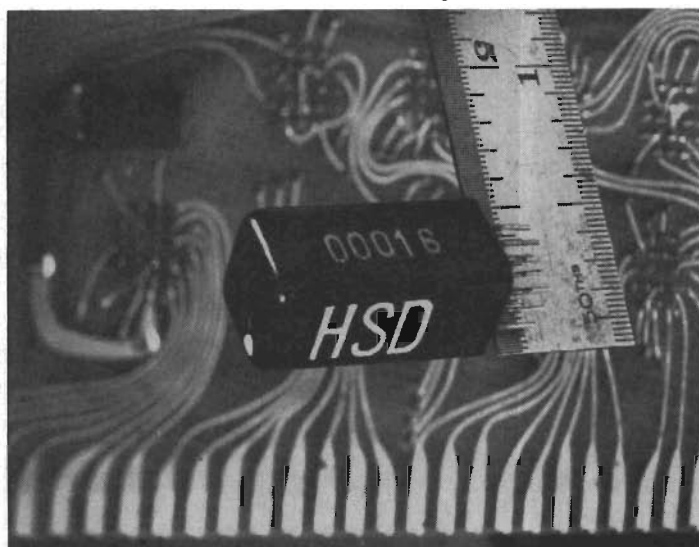
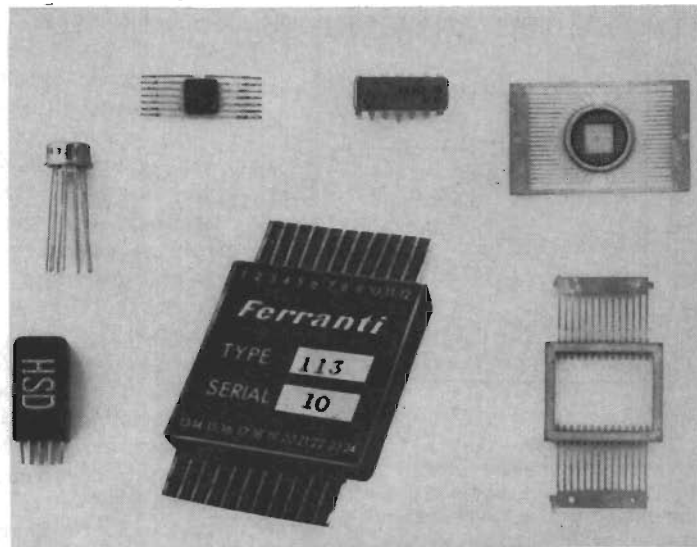


Fig 4. Exempel på integrerade kretsar i olika typer av kapslar. Längst upp t h en LSI-enhet med 40 tilliedningar; därunder en »Micropack» med 20 tilliedningar.



Störningsbekämpning i TTL-system

Del 2

Andra avsnittet av Elektroniks och TI:s artikelserie om störningar i TTL-system behandlar metoder att begränsa inverkan av störfenomen. I nästa avsnitt, som är det sista, diskuteras störmarginal, överhörning och ledningsreflektioner.

I föregående avsnitt av denna artikelserie gavs bl a en översikt över störorsaker och de åtgärder som vanligen fordras för att man skall kunna reducera störningarna och deras inverkan. De direkta åtgärder som nämndes var skärmning, jordning och avkoppling. Dessa skall här studeras närmare.

AVSKÄRMNING AV ICKE ÖNSKADE ELEKTROSTATISKA OCH MAGNETISKA FÄLT

Elektriska och elektroniska komponenter och utrustningar, dvs hela system, för tex industriellt bruk måste oberoende av de i systemet internt alstrade störningarna kunna arbeta tillfredsställande i en mycket kraftigt störande omgivning. Störpulser kan alstras av många olika källor men överförs som antingen elektrostatiska eller elektromagnetiska fält eller som en kombination av båda. Man måste därför hindra den störande vågfronten från att tränga in i elektronikutrustningen.

Fältstyrkan hos de störande fälten varierar vanligen mycket snabbt med den följden att fälten lätt påverkar en utrustning och dess ledningsnät. För att man på ett

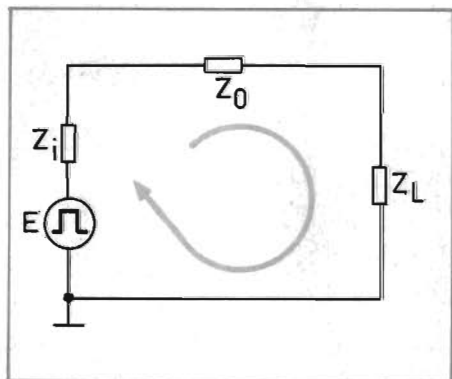


Fig 2. Ekvivalent schema visande en grind som matar en belastad transmissionsledning.

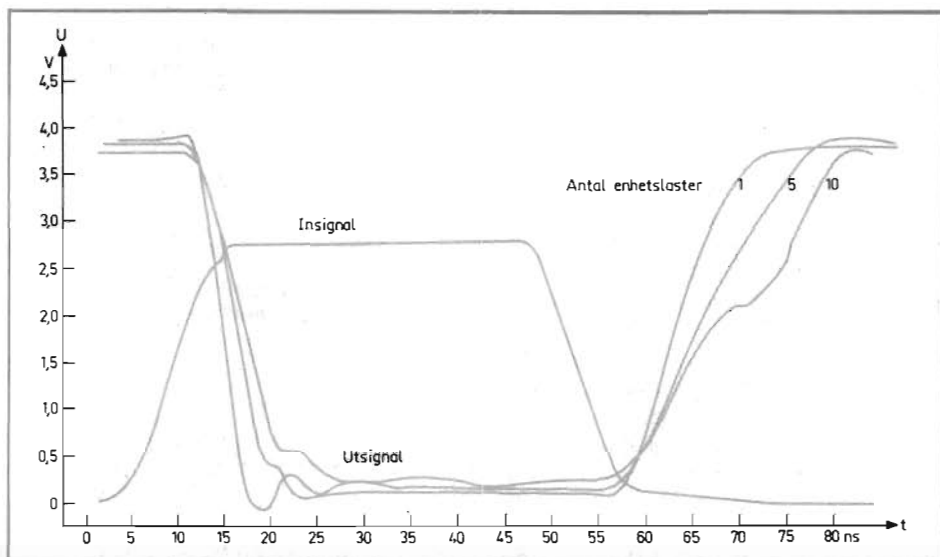


Fig 1. Man kan presentera switchtider för en logisk krets genom att längs samma tidskala visa både in- och utsignaler. Figuren visar switchtider för en TTL-krets av typ SN7400 N vid en omgivningstemperatur av + 25° C och för belastningar med 1,5 och 10 enhetslastar.

effektivt sätt skall kunna utesluta störfältet är det därför nödvändigt att helt och hållet skärma in de störkänsliga delarna av systemet. Därvid måste man komma ihåg att aluminium och liknande metaller endast kan användas för att utesluta elektrostatiska störningar medan man behöver använda ferrometaller för att utesluta magnetiska störningar. Det hjälper att ansluta systemet till en bra jordpunkt, men skärmsystemet måste vara komplett och täcka alla störkänsliga systemdelar och vara anslutet till systemjorden. Om skärmen inte är riktigt jordansluten kommer den nämligen att koppla störningar från omgivningen in till systemet.

En annan väg på vilken yttre störningar kan ledas in i ett system är via nätet för kraftförsörjning. Man förhindrar inverkan av dessa störningar genom att förse systemets nätledningar med filter och avkopplingskondensatorer.

Snabba digitalsystem antas vanligen vara mer känsliga för yttre störningar än långsamma system, vilket skulle hänga samman med att det snabbare systemet har större bandbredd än det långsamma. Antagandet rymmer ett visst mått av sanning men får absolut inte utsträckas till allmängiltighet. Det är nämligen så att ett långsamt system har mindre störkänslighet än ett snabbt en-

dast om det är långsamt i förhållande till stig- och falltiderna hos de störande signalerna. Ett vanligt fel vid konstruktion av ett digitalsystem består i att man beslutar sig för en långsam logiktyp, tex DTL, därför att man har att räkna med en kraftigt störande omgivning, och att man inte jämför systemets snabbhet med störningarnas. Jämförelser har visat att man sällan gör någon egentlig vinst genom att välja ett — absolut sett — långsamt system.

Tyristorn utgör för närvarande en av de inom industrin vanliga störkällor som ger de snabbaste störningarna. Den ger störpulser med stigtider på omkring 1 μ s. Flanker med den storleksordningen på stigtid är dock långsamma om de jämförs med de långsammaste typerna av integrerade digitalkretsar. Så tex har MOS-kretsarna en fördröjning på omkring 0,5 μ s och är lika känsliga för »industristörningar» som de snabbaste av TTL-kretsar. I själva verket är det så att TTL-kretsarna genom sina låga impedanser är mindre känsliga för störningar än MOS-kretsar och övriga typer av digitala kretsar.

JORDNING OCH AVKOPPLING

För de olika slag av interna störningar som uppstår i ett TTL-system är det inte den totala signalfördröjningen som har primär

inverkan utan i stället den förhandenvärande omslagstiden hos kretsarna. Det är denna som ytterst bestämmer sammansättningen av det amplitud/frekvens-spektrum som signalen har vid högre frekvenser, se fig 1. En Fourier-uppdelning av kurvformerna hos utsignalen i figuren ger signal-komponenter med frekvenser överstigande 100 MHz och amplituder av sådan storlek att de inte kan negligeras. Under antagande av att ett sådant spektrum alstras av switchande TTL-kretsar är det uppenbart att ett system uppbyggt av sådana kretsar måste betraktas från HF-synpunkt om man vill undvika problem — även om signalernas pulsfrekvens är endast några få hertz. Vidare måste man ta hänsyn till de strömtransienter som uppstår genom t ex uppladdning av kondensatorer och strökapacitanser, ändring av likströmsnivåer samt matning av transmissionsledningar.

En gränd som matar en transmissionsledning kan representeras av en emk, E , och en inre impedans, Z_i . Ledningen representeras av sin karakteristiska impedans, Z_0 , och den till andra änden av ledningen anslutna belastningen representeras även den av en impedans, Z_L . Se ekvivalentschemat i fig 2. Transmissionsteorin kan tillämpas på ledningar för strömmatning och utäger att ledningens avslutning inte inverkar på drivningen förrän en reflekterad puls matas tillbaka till matningskällan. I fall med normala TTL-kretsar blir ledningens avslutningsimpedans hög jämfört med ledningens egenimpedans.

Innebörden bakom fig 2 illustreras av följande sifferexempel. Anta att $E = 5\text{ V}$, $Z_i = 50\ \Omega$ och att Z_0 också är lika med $50\ \Omega$. Anta vidare att $Z_L \gg Z_0$. När E gör språnget $0 \rightarrow 5\text{ V}$ kommer ledningens inspanning att stiga till $2,5\text{ V}$. Den ström som då flyter genom ledningen utgörs av kvoten mellan spänningen över ledningen och ledningens impedans, dvs 50 mA . Denna ström kommer att flyta också i returledningen. Om transmissionsledningen, som ofta består av ett tvinnat ledningspar, utgår direkt från och avslutas omedelbart i driv- respektive mottagarkretsarna erhålls inga diskontinuiteter hos överföringen. Om jordåterledaren däremot inte är riktigt inkopplad kommer strömflödet i ledningen att uppfatta en diskontinuitet av typen hög impedans, och en störspek uppstår härigenom. Problemet illustreras av fig 3.

Anta att grinden G2, som matar transmissionsledningen, slår över från »1» till »0». En ström kommer då att flyta på det sätt pilen I markerar. Anta vidare att transmissionsledningens återledning till G2 är dåligt utförd och att en förlustimpedans Z_f har uppstått. Över denna impedans uppstår därför en icke önskad puls, som i värsta fall kan påverka grinden G3 så att denna avger en felaktig utsignal. Om återledningen i stället är riktig finns inte denna risk för störning av G3 eftersom det då inte ingår någon diskontinuitet i kretsen för matningen av transmissionsledningen.

Det finns två grundregler för hur man i ett system av TTL-kretsar skall kunna hålla nere biverkningarna av de inre strömpulserna:

- Se till att återledare hos tvinnade ledarpar och hos koaxialledare ansluts direkt till drivkretsar och mottagningskretsar.
- Avkoppla drivande och mottagande kretsar intill eller mycket nära spänningsmatningen. Som avkopplingskondensatorer används lämpligen keramiska kondensatorer med en kapacitans på omkring $0,1\ \mu\text{F}$.

De två reglerna sammanfattas i fig 4. Den senare av dessa kommer att behandlas mera i detalj längre fram.

När grindarna ändrar tillstånd, t ex från »0» till »1», uppträder strömändringar hos de olika komponenterna. Strömändringar beror på ändrade likströmsnivåer samt transienter, vilka uppstår t ex genom upp- eller urladdning av kondensatorer och strökapacitanser. Studera följande exempel samt fig 5.

När grinden G1 slår över till »0»-läge ändras strömmen genom den från $I_{cc}(1)$ till $I_{cc}(0)$. Samtidigt ändras strömmen

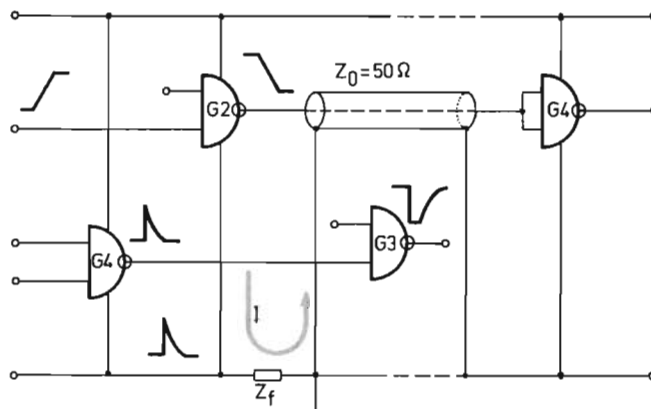


Fig 3. Störningar alstras ofta genom att en transmissionsledning har dålig returledning på jordsidan.

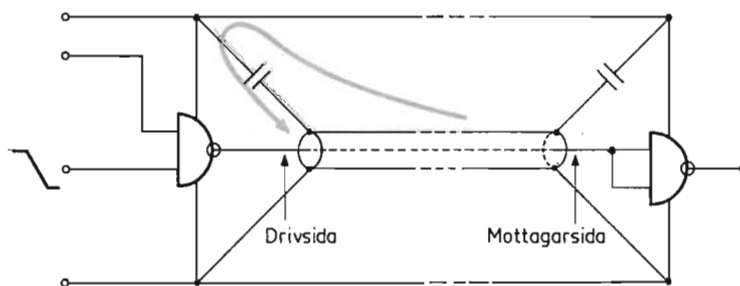


Fig 4. Strömförhållanden vid användande av en ideal transmissionsledning. Den streckade linjen visar vägen för ledningens uppladdningsström.

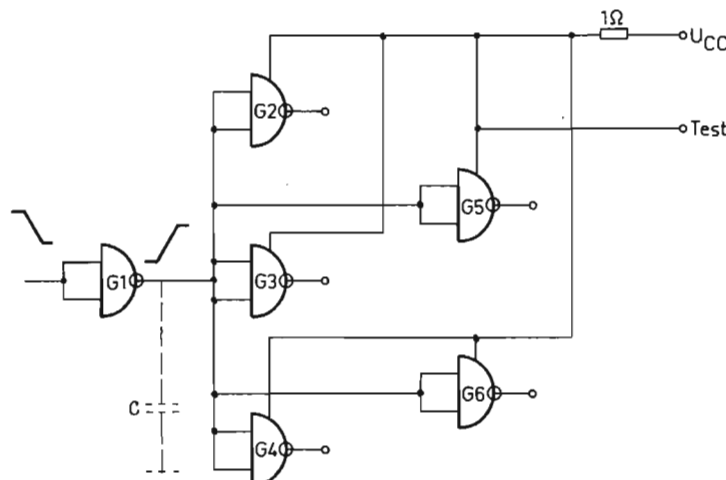


Fig 5. Krets för studium av beteendet hos den totala matningsströmmen. C = Ekvivalent kapacitans inkluderande externa strö- och spärrskikt-kapacitanser.

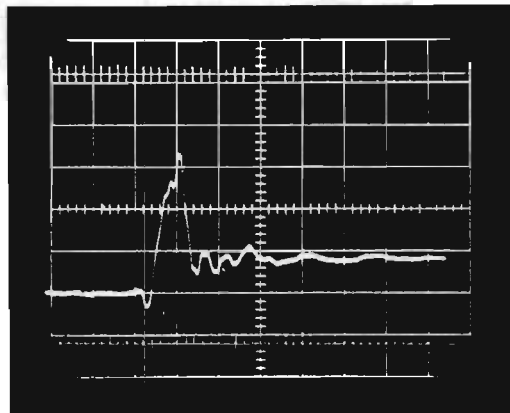
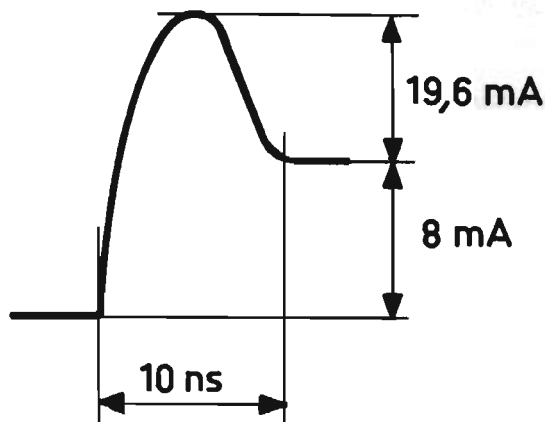


Fig 6. Resultat från undersökning av den totala matningsströmmen utförd med en krets enligt fig 5. I a) visas resultatet av ett i texten genomfört beräkningsexempel och i b) resultatet från i verkligheten utförd försök. (Rutmönstret har följande skalfaktorer: 10 mA/skd i höjdlid, 10 ns/skd i sidled.)

genom grindarna G2 till G6 från $I_{cc}(0)$ till $I_{cc}(1)$. Även C , som utgörs av strö- och skikt-kapacitanser, måste laddas upp och ur av en ström som kan tecknas

$$i_{C1} = C \cdot \frac{dU}{dt} \quad (1)$$

I det följande uppskattas C till 49 pF. Derivatans får utgöras av utspänningsändringen dividerad med stigtiden för ifrågasvarande ändring. Anta vidare följande typiska sifferuppgifter erhållna från datablad: $I_{cc}(0) = 3$ mA, $I_{cc}(1) = 1$ mA, $t_r \approx 10$ ns och $t_f \approx 5$ ns.

Ändringen hos den totala likströmmen från spänningskällan utgörs för exemplet av

$$\Delta I_{cc} = \text{antal grindar som slår över från »0» till »1»} \times [I_{cc}(0) - I_{cc}(1)] + \text{antal grindar som slår över från »1» till »0»} \times [I_{cc}(1) - I_{cc}(0)]$$

dvs

$$\Delta I_{cc} = 1(1-3) + 5(3-1) = +8 \text{ mA}$$

Uppladdningsströmmen i_{C1} fås enligt (1) på följande sätt:

$$i_{C1} = 49 \cdot 10^{-12} \cdot 4/10 \cdot 10^{-9} = 19,6 \text{ mA}$$

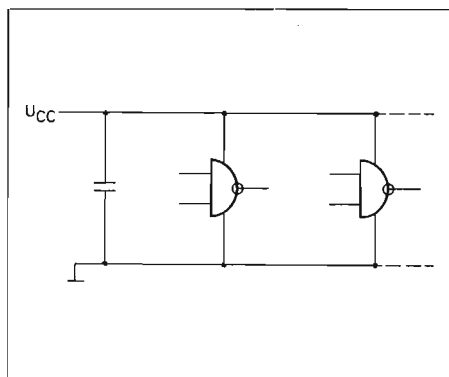


Fig 8. Kapacitivt avkopplad spänningsmatning.

Om man ritar en kurva över de erhållna resultaten får denna det utseende som visas i fig 6a. I fig 6b visas resultatet från ett försök som gjordes i avsikt att verifiera beräkningarna. De uppmätta värdena blev +8 mA respektive +24 mA.

Om nu grinden G1 bringas att inta »0»-tillstånd kommer ΔI_{cc} att ändra värde, dvs minska med 8 mA. För transienten i_c är förhållandet något annorlunda, nämligen följande. När grinden G1 slår ifrån måste den ladda ur kapacitansen C , vilket görs över grindens utgångstransistor. Urladdningsströmmen kan beräknas utgående från utspänningen, kapacitansen och utspänningens falltid. Om strömmen betecknas med i_{c2} erhålls följande uttryck:

$$i_{c2} = C \cdot \frac{dU}{dt} \quad (2)$$

Med insatta värden fås

$$i_{c2} = 49 \cdot 10^{-12} \cdot 4/5 \cdot 10^{-9} = 39,2 \text{ mA}$$

Eftersom kapacitansen C laddas ur mot jord kommer det inte att matas in någon strömpuls i U_{cc} -ledningen. Försök har också utvisat att så är fallet i verkligheten. Detta faktum plus den nära överensstämmelsen mellan beräknade och iakttagna laddningsströmmar för kapacitansen C borde eliminera eventuell oro för möjligheten att de båda transistorerna i toten-pålen skulle ha överlappande ledtider.

Man har ingående studerat vägarna för upp- och urladdningsströmmarna. Avsikten har varit att grundligt tränga in i problemet för att man därigenom skulle kunna få fram jordnings- och avkopplingsmetoder, som effektivt motverkar strömmarnas icke önskade verkningar.

TVÅ METODER FÖR AVKOPPLING AV U_{CC}

Vid all konstruktion av TTL-system är det nödvändigt att man ser till att impedansen mellan matningspunkten och jord är låg för varje krets. Därvid finns det

två sätt att närma sig problemet att avkoppla matningsspänningen U_{cc} .

Det första sättet består i att man betraktar matningsledningen som en transmissionsledning mellan en grupp av kretsar och en lågimpediv spänningskälla. Den spänningsförande ledaren kan arrangeras till jord så att de tillsammans bildar en flatledare med ytterst låg impedans, se fig 7a. Metoden tillämpas i en del ECL-system. En sådan här ledare kan elektriskt jämföras med en ledare med koncentrerade kapacitanser, se fig 7b. Induktanserna har däremot fördelad karaktär och de måste hållas låga för att ledningen skall få låg egenimpedans, Z_0 .

Det andra sättet att närma sig avkopplingsproblemet består i att man betraktar matningsledningen som en komponent för ren likströmsmatning och kompletterar densamma med en lågimpediv avkoppling för jordning av strömtransienterna. Avkopplingen måste göras i omedelbar närhet av varje krets. Kondensatorns kapacitans (se fig 8) måste väljas så att den kan jämna ut strömändringar med längre varaktighet än pulstiden hos strömmen ifråga.

Problemet att dimensionera kondensatorn är emellertid en fråga om att ta hänsyn till två skilda strömändringar med olika tidkonstanter. Den ena ändringen härrör från ändringen av likströmsnivå vid omkopplingarna mellan de logiska tillstånden »0» och »1». Den andra ändringen hänger samman med de transienter som uppstår just på grund av nivåförändringarna. Kondensatorer som har både den höga kapacitans som fordras för att eliminera inverkan av de förhållandevis långsamma nivåändringarna och den låga serieaktans som fordras för att släcka ut transienterna är otympliga och mycket dyra. Många gör misstaget att använda elektrolytkondensatorer, men genom att dessa har så hög serieinduktans kommer de att verka som oändliga impedanser för de snabbaste spikarna, vilka alltså inte filtre-

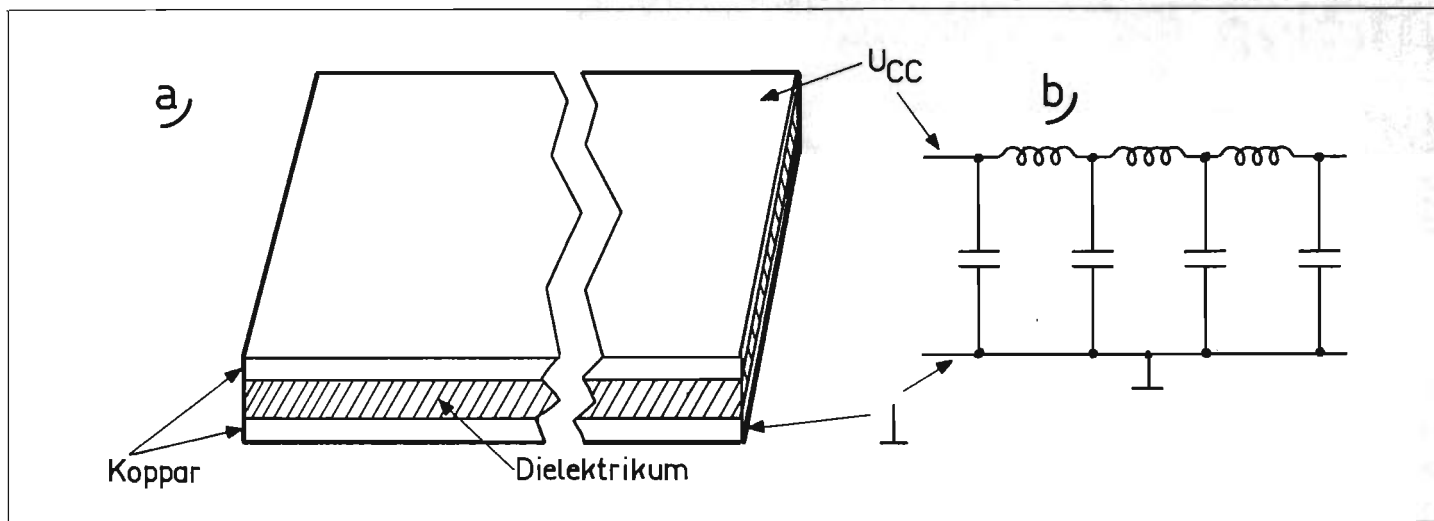


Fig 7. Transmissionsledning för spänningsmatning. Ledningen kan betraktas som en flatledare enligt a). I b) visas ledningens elektriska motsvarighet.

ras bort. En god lösning är i stället att använda två kondensatorer, se fig 9. Dessas kapacitanser beräknas på följande sätt.

Anta att kondensatorn C_1 skall användas som »HF-kondensator». Dess kapacitans erhålls ur följande uttryck:

$$C_2 = \frac{\Delta I_{CC}}{\frac{\Delta U}{\Delta t}} \quad (3)$$

där ΔI_{CC} är den transientartade ändringen hos matningsströmmen vid tillståndsbyte

ΔU är tillåten spänningsändring över kretsen vid omslag eller tillståndsbyte

Δt är den beräknade maximala transienttiden.

Om ΔI_{CC} sättes till 50 mA, ΔU till högst 0,1 V och Δt till 20 ns erhålls $C_2 = 0,1 \mu\text{F}$.

På ungefär samma sätt går man till väga när man skall bestämma kapacitansen C_2 hos »LF-kondensatorn» C_2 . I det här fallet är det dock svårare att ge något tillförlitligt värde på Δt . Vid de flesta system utom de mest enkla är det tillrådligt att undersöka strömvariationen på statistisk väg. Den vanligaste metoden består dock i att man använder sig av »mer våld än nöden kräver» och avkopplar med 10–15 μF .

Ibland brukar man förutom kondensatorerna koppla in en spole med en induktans mellan 2 μH och 10 μH för att därigenom erhålla ytterligare avkopplingsverkan. Förtjänsten med denna metod är emellertid i högsta grad diskutabel och metoden bör övervägas från fall till fall. Det lågpasfilter som erhålls måste verkligen kunna hålla transienterna borta från matningsledaren. Vidare måste man kontrollera att det inte uppstår några resonansfenomen vare sig i spolen eller i kombinationen av spole och kondensatorer.

Glömt inte bort risken för jordstörningar

Ytterligare ett problem vid konstruktionen av TTL-system är risken för inverkan från störningar i jordledningarna. Pulser i dessa kan lätt överskrida systemets störningströskel. Enda botemedlet består i ett riktigt utfört jordningssystem. Om man en gång har inrättat ett sådant uppträder sällan problem med jordstörningar.

Sätten att bygga upp jordsystem är helt olika i LF-utrustningar och snabba digitalsystem. Ju mer man kan få chassi och jordförbundna komponentpartier att bilda en gemensam enhet desto bättre störningsundertryckande egenskaper får utrustningen. Därför bör alla chassidelar och återledare i matningsledningar bilda en enhet — både elektriskt och mekaniskt. Flytande eller dåligt jordförbundna funktionsblock förstör inte bara jordsystemets uppbyggnad; de kommer att fungera som ett störningsdistribuerande system.

I det här sammanhanget förtjänar jord- och avkopplingsproblem i samband med tryckta kretsar att omnämnas. Den mest önskvärda lösningen består i att man använder basskivor med två ledande folier — en på vardera sidan. Den ena används för ledningsmönstret och den andra får bilda en jordad skärm. När detta idealförhållande inte kan uppnås, t ex vid behov av hög komponenttätet, bör man inte avlägsna sig mer än absolut nödvändigt från detsamma. Vid stora kretskort är risken för överhörning betydande och vid konstruktionen av ledningsmönstret måste man här tänka på att reducera både jordningsstörningar och störningar på grund av överhörning.

Vid konstruktion av kretskort, som inte kan förses med jordfolie bör man beakta följande regler:

- Gör jordremssorna i mönstret så breda som möjligt även om deras bredd härigenom kommer att variera kraftigt.
- Bilda en komplett slinga runt kortet och

anslut båda ändpunkterna med separata stift till systemjord.

Om ledaren för spänningsmatning (U_{CC}) är riktigt avkopplad till jord kan också den få bilda del i jordmönstret på kortet. För uppskattning av erforderlig avkopplingskapacitans kan följande tumregel tillämpas. För ett TTL-system fordras 0,01 μF per synkront driven grind och minst 0,1 μF per 20 grindar oberoende av synkronisation. Kapacitansen kan realiseras i koncentrerad form men resultatet blir bättre om den uppträder fördelad över kortets yta. En god regel är att inte tillåta mer än maximalt ca 13 cm ledare mellan matningspunkten hos en krets och närmaste avkopplingskondensator. Kapacitansen skall då uppgå till minst 0,01 μF . Kondensatorerna kan utgöras av t ex vanliga HF-kondensatorer. Skivkondensatorer av keramiskt utförande rekommenderas i sådant fall.

Avslutningsvis bör framhållas det lämpliga i att se till att grindar som matar långa transmissionsledningar har sina matningsspänningar avkopplade just i punkten för anslutningen till grinden. Vidare skall avkopplingskondensatorn, grindens jord och transmissionsledningens jord kopplas ihop i en punkt. Anledningen härtill framträder om man studerar de strömmar som uppträder vid switchning och ledningsmatning. □

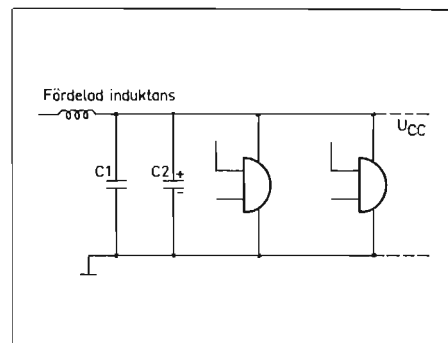


Fig 9. Rekommenderad avkopplingsmetod.

Aktiva RC-nät — en översikt, del 3

av civilingenjör KÅRE MOSSBERG, KTH

I detta avsnitt inleds en sammanställning över aktiva RC-nät med andra gradens överföringsfunktioner.

UDK 621.372.54

□ □ I de två föregående avsnitten har de aktiva RC-nätens allmänna egenskaper behandlats. Det har konstaterats att ett vanligt sätt att konstruera sådana nät är att kaskadkoppla andra ordningens länkar. Näten blir härigenom enkla att dimensionera och trimma. Motsatta förhållanden föreligger för nät uppbyggda av högre ordningens länkar. Dessa nät är dessutom ofta mycket känsliga för variationer hos de ingående aktiva och passiva komponenternas egenskaper.

Föreliggande artikel och de två följande syftar till att ge en sammanställning över enkla aktiva nät med andra gradens överföringsfunktioner samt till att ge anvisningar för dimensionering av sådana nät. Vissa avsnitt från de två tidigare artiklarna kommer att upprepas för att läsaren inte skall behöva bläddra tillbaka i artikelserien.

FILTERSPECIFIKATION MED POLER OCH NOLLSTÄLLEN

Vid dimensionering av aktiva RC-nät är det nödvändigt att man känner till lägena för den önskade överföringsfunktionens poler och nollställ, vilket är förutsättningen för att man skall kunna dela upp funktionen i faktorer av högst andra graden. Konstruktionsförfarandet går ut på att varje sådan faktor realiseras i var sin länk och genom att kaskadkoppla länkarna erhåller man det önskade nätet.

Det kan vara nog så besvärligt att beräkna överföringsfunktionens poler och nollställ, särskilt om funktionen är av högt gradtal. Ofta måste man till och med använda en dator för att kunna genomföra beräkningarna.

Det kanske vanligaste användningsområdet för aktiva RC-nät utgörs av filter. För sådana kan man ofta med enkla medel bestämma pol- och nollställeskonfigurationerna. Så tex har ett lågpasfilter av Butterworth-typ sina poler på en halvcirkelbåge med gränsvinkelfrekvensen som radie. Antalet poler är lika med filtrets ordningstal och polerna ligger »jämnt fördelade» längs halvcirkeln. För ett filter av Tschebyscheff-typ är problemet att bestämma poler och nollställ mera komplicerat — särskilt om filtret skall ha nollställ (dämpningstoppar) längs $j\omega$ -axeln. Här måste man ha tillgång till någon filtretabell, tex [1]¹, som upptar pol- och nollställeskonfigurationer för filter med ordningstal ända upp till nio. För linjär-fas-filter (Bessel-filter) hänvisas till [2], som anger pollägen för filter med ordningstal upp till 31. I tab 1 och 2 visas filtretabeller över pollägen för lågpasfilter av Butterworth-, Bessel- och Tschebyscheff-typ för ordningstal upp till nio.

¹ Siffror inom [] hänvisar till litteraturförteckningen i slutet av artikeln.

n	Butterworth Dämpning 3 dB vid $\omega=1$	Bessel Löptid=1 vid $\omega=0$
1	-1,0000	-1,0000
2	$-0,7071 \pm j0,7071$	$-1,5000 \pm j0,8660$
3	$-1,0000$ $-0,5000 \pm j0,8660$	$-2,3222$ $-1,8389 \pm j1,7544$
4	$-0,9239 \pm j0,3827$ $-0,3827 \pm j0,9239$	$-2,8962 \pm j0,8672$ $-2,1038 \pm j2,6574$
5	$-1,0000$ $-0,8090 \pm j0,5878$ $-0,3090 \pm j0,9511$	$-3,6467$ $-3,3520 \pm j1,7427$ $-2,3247 \pm j3,5710$
6	$-0,9659 \pm j0,2588$ $-0,7071 \pm j0,7071$ $-0,2588 \pm j0,9659$	$-4,2484 \pm j0,8675$ $-3,7357 \pm j2,6263$ $-2,5159 \pm j4,4927$
7	$-1,0000$ $-0,9010 \pm j0,4339$ $-0,6235 \pm j0,7818$ $-0,2225 \pm j0,9749$	$-4,9718$ $-4,7583 \pm j1,7393$ $-4,0701 \pm j3,5172$ $-2,6857 \pm j5,4207$
8	$-0,9808 \pm j0,1951$ $-0,8315 \pm j0,5556$ $-0,5556 \pm j0,8315$ $-0,1951 \pm j0,9808$	$-5,5879 \pm j0,8676$ $-5,2048 \pm j2,6162$ $-4,3683 \pm j4,4144$ $-2,8390 \pm j6,3539$
9	$-1,0000$ $-0,9397 \pm j0,3420$ $-0,7660 \pm j0,6428$ $-0,5000 \pm j0,8660$ $-0,1736 \pm j0,9848$	$-6,2970$ $-6,1294 \pm j1,7378$ $-5,6044 \pm j3,4982$ $-4,6384 \pm j5,3173$ $-2,9793 \pm j7,2915$

Tab 1. Poler för LP-filter av Butterworth- och Bessel-typ. Anm. Tabellen ger real- och imaginärdelar för pollägena: $(\sigma_p \pm j\omega_p)$. Då erhålls $\omega_{op} = \sqrt{\sigma_p^2 + \omega_p^2}$.

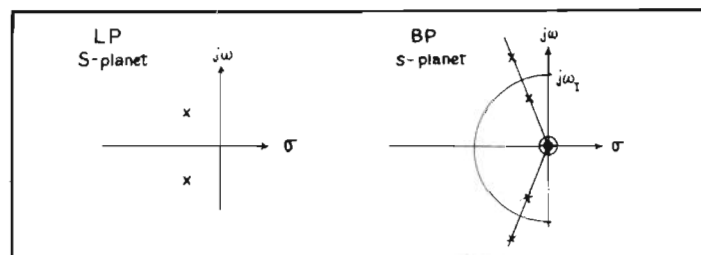


Fig 1. Polernas förflyttning vid LP-BP-transformation. Efter transformationerna får båda polerna samma Q-värde (de ligger på samma linje genom origo) och transformationsvinkelfrekvensen ω_1 utgör det geometriska medelvärde av deras avstånd från origo.

Vid konstruktionen av ett filter kan man utgå från lågpasfilterns egenskaper och därefter med hjälp av lämpliga frekvenstransformationer räkna om erhållna data till att gälla för andra typer av filter. De grundläggande transformationerna är följande:

- LP → HP $S = \omega_1^2/s$ (1)

- LP → BP $S = s + \omega_1^2/s$ (se fig 1) (2)

- LP → BS $S = \frac{\omega_1^2}{s + \frac{\omega_1^2}{s}}$ (3)

I samtliga uttryck betecknar ω_1 transformationsvinkelfrekvensen.

Vid syntes av passiva filter innebär t ex LP-BP-transformationen att alla spolar i originalnätet byts mot seriekretsar och att alla kondensatorer byts mot parallellkretsar. Observera att det normalt inte är möjligt att utföra liknande elementbyten vid syntes av aktiva RC-nät. I det senare fallet måste man först utföra transformationen för att därigenom bestämma lägen för poler och nollställen. Därefter kommer man till dimensioneringen av filtret.

Vid syntes av överföringsfunktioner, som inte faller inom det gängse filterområdet, är man i regel tvingad till att använda datorberäkningar för att finna pol- och nollställeskonfigurationer, som ger en tillräckligt god approximation av den önskade funktionen. Sådana synteser faller emellertid utanför ramen för den här artikelserien. I den fortsatta framställningen förutsätts att lägen för poler och nollställen är kända.

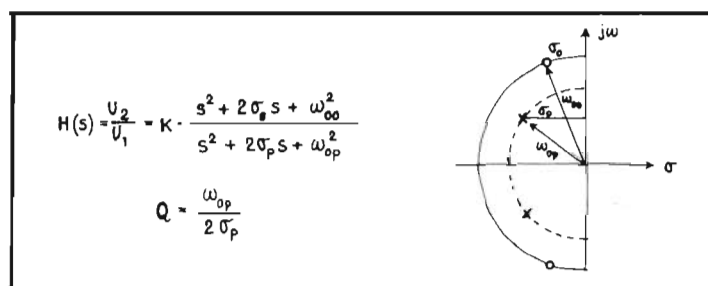


Fig 2. Överföringsfunktion för ett andra ordningens nät samt nätets pol- och nollställeskonfigurationer.

LÄNKAR AV ANDRA GRADEN

Ett andra ordningens nät har i allmänhet en överföringsfunktion med två poler och två nollställen enligt fig 2. Polerna måste av stabilitetsskäl ligga i vänstra s -halvplanet, medan nollställena däremot kan vara placerade i hela s -planet.

Vid många enkla filtertilämpningar behöver man realisera överföringsfunktioner av lågpas-, bandpass- eller högpas-karaktär. Nollställena ligger i ∞ eller i origo och man behöver länkar med följande överföringsfunktioner:

- $H_{LP} = K \cdot \frac{1}{s^2 + 2\sigma_p s + \omega_{op}^2}$ (4)

- $H_{BP} = K \cdot \frac{s}{s^2 + 2\sigma_p s + \omega_{op}^2}$ (5)

- $H_{HP} = K \cdot \frac{s^2}{s^2 + 2\sigma_p s + \omega_{op}^2}$ (6)

Vid dessa tillämpningar är det alltså fråga om specialfall av det allmänna andra ordningens nät, som visades i fig 2. Nät, för vilka överföringsfunktionerna 4–5 gäller, är ganska enkla. Olika typer finns sammanställda i tab 3. I tab 4 ges förtydligande kommentarer till näten i tab 3, t ex för- och nackdelar med avseende på komponenters egenskapsvariationer samt komponentspridning. Floran av aktiva RC-nät är mycket stor och tab 3 gör inte anspråk på att ge en fullständig redovisning, men den torde täcka behovet i de flesta förekommande fall.

n	Ripple 0,1 dB $\varepsilon=0,1526$	Ripple 0,27 dB $\varepsilon=0,2534$	Ripple 1,25 dB $\varepsilon=0,5775$
1	−6,5522	−3,9484	−1,7316
2	−1,1924 ± j1,3844	−0,8660 ± j1,1180	−0,5000 ± j0,8660
3	−0,9721 −0,4861 ± j1,2078	−0,7433 −0,3717 ± j1,0791	−0,4532 −0,2266 ± j0,9508
4	−0,6394 ± j0,4654 −0,2648 ± j1,1235	−0,4980 ± j0,4347 −0,2063 ± j1,0496	−0,3097 ± j0,4036 −0,1283 ± j0,9744
5	−0,5402 −0,4371 ± j0,6681 −0,1669 ± j1,0810	−0,4245 −0,3434 ± j0,6386 −0,1312 ± j1,0332	−0,2664 −0,2156 ± j0,6083 −0,0823 ± j0,9842
6	−0,4291 ± j0,2832 −0,3141 ± j0,7737 −0,1150 ± j1,0569	−0,3388 ± j0,2743 −0,2480 ± j0,7493 −0,0908 ± j1,0236	−0,2137 ± j0,2651 −0,1565 ± j0,7242 −0,0572 ± j0,9893
7	−0,3777 −0,3403 ± j0,4638 −0,2355 ± j0,8357 −0,0840 ± j1,0421	−0,2901 −0,2694 ± j0,4529 −0,1864 ± j0,8160 −0,0665 ± j1,0176	−0,1892 −0,1705 ± j0,4416 −0,1180 ± j0,7957 −0,0421 ± j0,9922
8	−0,3224 ± j0,2054 −0,2733 ± j0,5848 −0,1826 ± j0,8752 −0,0641 ± j1,0324	−0,2558 ± j0,2016 −0,2168 ± j0,5742 −0,1449 ± j0,8593 −0,0509 ± j1,0136	−0,1622 ± j0,1977 −0,1375 ± j0,5631 −0,0918 ± j0,8428 −0,0323 ± j0,9941
9	−0,2911 −0,2736 ± j0,3562 −0,2230 ± j0,6695 −0,1456 ± j0,9020 −0,0506 ± j1,0257	−0,2313 −0,2173 ± j0,3510 −0,1772 ± j0,6598 −0,1156 ± j0,8889 −0,0402 ± j1,0108	−0,1468 −0,1380 ± j0,3457 −0,1125 ± j0,6497 −0,0734 ± j0,8753 −0,0255 ± j0,9953

Tab 2. Poler för Tschescheff-filter ($\omega = 1$ vid ripple-gränsen). Se anm till tab 1.

Om man vill konstruera nät för vilka det är nödvändigt att placera nollställen ute i det komplexa talplanet måste man tillgripa mera komplicerade metoder än de här visade. Ofta behöver man dessutom förse nätet med extra förstärkare. Nästa avsnitt av artikelserien inleds med en tabell i vilken ges en sammanställning av länkar för vilka man har realiserat nollställen genom att tillämpa »feed forward-metoden». Vid konstruktion av filter är det mycket vanligt att nollställena ligger på $j\omega$ -axeln och länkarna i den åsyftade tabellen är tänkta för denna tillämpning. Men de kan med lämplig dimensionering användas även i fall då man önskar godtyckligt belägna nollställen.

Allmänna filterlänkar kan också realiseras genom att man summerar spänningar från ett nät enligt något av dem i tab 3. Summeringen görs med hjälp av en extra summationsförstärkare. Metoden beskrivs under rubriken »Nollställen genom summering» i nästa avsnitt av artikelserien. Nollställen kan också realiseras med hjälp av ett balanserat passivt RC-nät, och ett exempel på denna metod finns redovisat under »Nollställen med dubbel-T-nät». Även detta kapitel finns i nästa artikelavsnitt.

AKTIVA ELEMENT I

I de nät som redovisats i tab 3 ingår som aktiva komponenter t ex förstärkare av olika slag och negativ impedansomvandlare. Alla dessa element kan byggas upp kring operationsförstärkare, som återkopplas på lämpligt sätt. De låga priser som integrerade operationsförstärkare för närvarande betingar har gjort dem synnerligen attraktiva för användning i aktiva RC-nät.

Operationsförstärkaren har normalt två ingångar, hög inimpedans, låg utimpedans samt hög råförstärkning. Förstärkaren kan kopplas på olika sätt och får för vart och ett av dessa helt särpräglade egenskaper, t ex $A = -\infty$, $A = 1$ och $A > 1$, se fig 3.

Det är också lätt att koppla en operationsförstärkare så att man erhåller negativ förstärkning, men den får i detta fall en inimpedans som bestäms av resistanserna i återkopplingslingan. För att man skall få hög inimpedans måste man kaskadkoppla förstärkaren med en spänningsföljare, se fig 4. Denna ansluts före förstärkaren

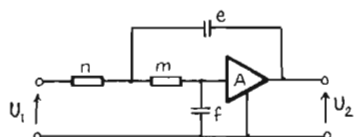
TABELL 3. AKTIVA RC-NÄT AV LP-, BP- OCH HP-KARAKTÄR

Tabellen anger överföringsfunktion, kretsschema och uppgift på lämplig dimensionering. Observera att man vid dimensioneringen alltid kan välja ett komponentvärde godtyckligt. De olika kretsarna är numrerade och ordnade efter typ av förstärkare och antal element enligt nedanstående:

Nättyp	UG			PF			NF			IG			NIC		
Fkn typ	LP	BP	HP	LP	BP	HP	LP	BP	HP	LP	BP	HP	LP	BP	HP
4 element	1		2	1		2		3, 4			5, 6		13	15, 16, 17	14
5 element		9, 10			9, 10		7		8	11		12			

1 LP UG, PF

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{A}{mnef} \cdot \frac{1}{s^2 + s\left(\frac{1}{me} + \frac{1}{ne} + \frac{1-A}{mf}\right) + \frac{1}{mnef}}$$

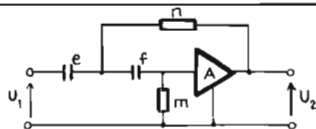


$$\text{UG } A=1 \quad \frac{m}{n}=1 \quad e = \frac{1}{m\sigma_p} \quad \frac{e}{f} = 4Q^2$$

$$\text{PF } A>1 \quad \frac{m}{n}=1 \quad \frac{e}{f}=1 \quad e = \frac{1}{m\omega_{op}} \quad A=3-\frac{1}{Q}$$

2 HP UG, PF

$$\frac{U_2}{U_1} = A \cdot \frac{s^2}{s^2 + s\left(\frac{1}{me} + \frac{1}{mf} + \frac{1-A}{ne}\right) + \frac{1}{mnef}}$$

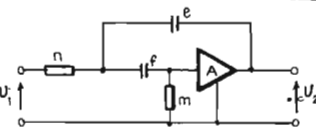


$$\text{UG } A=1 \quad \frac{e}{f}=1 \quad m = \frac{1}{e\sigma_p} \quad \frac{m}{n} = 4Q^2$$

$$\text{PF } A>1 \quad \frac{e}{f}=1 \quad \frac{m}{n}=1 \quad m = \frac{1}{e\omega_{op}} \quad A=3-\frac{1}{Q}$$

3 BP NF

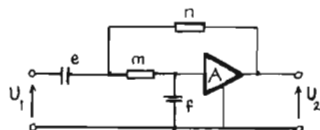
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{A}{ne(1-A)} \cdot \frac{s}{s^2 + s\left(\frac{1}{me} + \frac{1}{ne} + \frac{1}{mf}\right) + \frac{1}{mnef(1-A)}}$$



$$\frac{m}{n}=1 \quad \frac{e}{f}=1 \quad e = \frac{1}{3m\omega_{op}Q} \quad A=1-9Q^2$$

4 BP NF

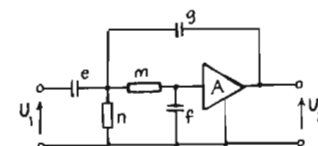
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{A}{mf} \cdot \frac{s}{s^2 + s\left(\frac{1}{me} + \frac{1}{ne} + \frac{1}{mf}\right) + \frac{1-A}{mnef}}$$



$$\frac{m}{n}=1 \quad \frac{e}{f}=1 \quad e = \frac{3Q}{m\omega_{op}} \quad A=1-9Q^2$$

10 BP UG, PF

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{A}{n(e+g)} \cdot \frac{s}{s^2 + s\left(\frac{1}{mf} + \frac{m+n}{mn(e+g)} - \frac{Ag}{mf(e+g)}\right) + \frac{1}{mnef(e+g)}}$$

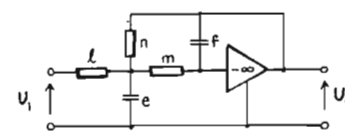


$$\text{UG } A=1 \quad \frac{m}{n}=1 \quad \frac{e}{f}=1 \quad e+g = \frac{3}{2n\sigma_p} \quad \frac{g}{e} = 9Q^2-1$$

$$\text{PF } A>1 \quad \frac{m}{n}=1 \quad \frac{e}{f} = \frac{e}{g} = 1 \quad e = \frac{1}{\sqrt{2}m\omega_{op}} \quad A=4-\frac{\sqrt{2}}{Q}$$

11 LP IG

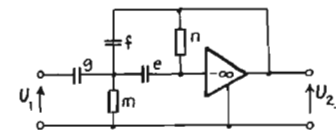
$$\frac{U_2}{U_1} = -\frac{1}{lmef} \cdot \frac{1}{s^2 + s\left(\frac{1}{me} + \frac{1}{ne} + \frac{1}{le}\right) + \frac{1}{mnef}}$$



$$A=-\infty \quad \frac{m}{n} = \frac{l}{n} = 1 \quad e = \frac{3}{2m\sigma_p} \quad \frac{e}{f} = 9Q^2$$

12 HP IG

$$\frac{U_2}{U_1} = -\frac{g}{f} \cdot \frac{s^2}{s^2 + s\left(\frac{1}{ne} + \frac{1}{nf} + \frac{g}{nef}\right) + \frac{1}{mnef}}$$

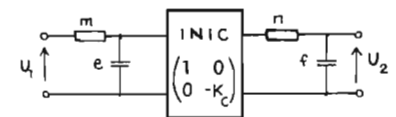


$$A=-\infty \quad \frac{e}{f} = \frac{e}{g} = 1$$

$$n = \frac{3}{2e\sigma_p} \quad \frac{n}{m} = 9Q^2$$

13 LP NIC

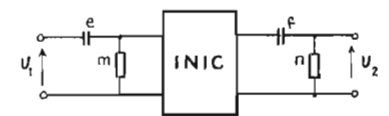
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{mnef} \cdot \frac{1}{s^2 + s\left(\frac{1}{me} + \frac{1}{nf} - \frac{K_c}{ne}\right) + \frac{1}{mnef}}$$



$$\frac{m}{n}=1 \quad \frac{e}{f}=1 \quad e = \frac{1}{m\omega_{op}} \quad K_c = 2-\frac{1}{Q}$$

14 HP NIC

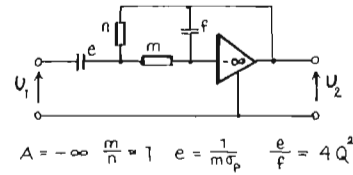
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{s^2}{s^2 + s\left(\frac{1}{me} + \frac{1}{nf} - \frac{K_c}{ne}\right) + \frac{1}{mnef}}$$



$$\frac{m}{n}=1 \quad \frac{e}{f}=1 \quad e = \frac{1}{m\omega_{op}} \quad K_c = 2-\frac{1}{Q}$$

5 BP 1G

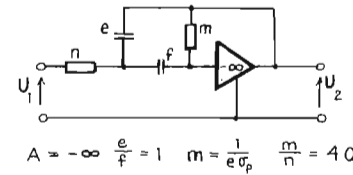
$$\frac{U_2}{U_1} = -\frac{1}{mf} \cdot \frac{s}{s^2 + s(\frac{1}{me} + \frac{1}{ne}) + \frac{1}{mnef}}$$



$$A = -\infty \quad \frac{m}{n} = 1 \quad e = \frac{1}{m\sigma_p} \quad \frac{e}{f} = 4Q^2$$

6 BP 1G

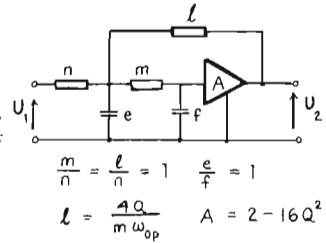
$$\frac{U_2}{U_1} = -\frac{1}{ne} \cdot \frac{s}{s^2 + s(\frac{1}{mf} + \frac{1}{me}) + \frac{1}{mnef}}$$



$$A = -\infty \quad \frac{e}{f} = 1 \quad m = \frac{1}{e\sigma_p} \quad \frac{m}{n} = 4Q^2$$

7 LP NF

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{A}{mnef} \cdot \frac{1}{s^2 + s(\frac{1}{me} + \frac{1}{ne} + \frac{1}{mf} + \frac{1}{le}) + \frac{1}{mnef} + \frac{1-A}{mlef}}$$

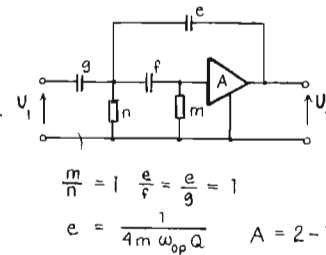


$$\frac{m}{n} = \frac{l}{n} = 1 \quad \frac{e}{f} = 1$$

$$l = \frac{4Q}{m\omega_{op}} \quad A = 2 - 16Q^2$$

8 HP NF

$$\frac{U_2}{U_1} = Ag \cdot \frac{s^2}{s^2 + s(g + e - Ae) + s(\frac{1}{m} + \frac{1}{n} + \frac{g+e}{mf}) + \frac{1}{mnf}}$$

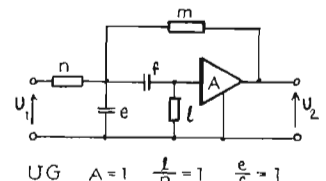


$$\frac{m}{n} = 1 \quad \frac{e}{f} = \frac{g}{g} = 1$$

$$e = \frac{1}{4m\omega_{op}Q} \quad A = 2 - 16Q^2$$

9 BP UG, PF

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{A}{ne} \cdot \frac{s}{s^2 + s(\frac{1}{ne} + \frac{1}{le} + \frac{1}{lf} + \frac{1-A}{me}) + \frac{1}{mlef} + \frac{1}{nlef}}$$



$$\text{UG} \quad A = 1 \quad \frac{l}{n} = 1 \quad \frac{e}{f} = 1$$

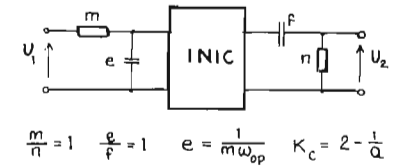
$$e = \frac{3}{2n\sigma_p} \quad \frac{n}{m} = 9Q^2 - 1$$

$$\text{PF} \quad A > 1 \quad \frac{m}{n} = \frac{l}{n} = 1 \quad \frac{e}{f} = 1$$

$$e = \frac{\sqrt{2}}{m\omega_{op}} \quad A = 4 - \frac{\sqrt{2}}{Q}$$

15 BP NIC

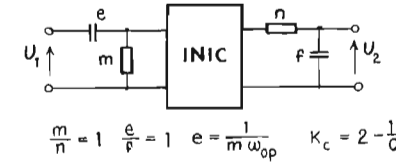
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{me} \cdot \frac{s}{s^2 + s(\frac{1}{me} + \frac{1}{nf} - \frac{K_c}{ne}) + \frac{1}{mnef}}$$



$$\frac{m}{n} = 1 \quad \frac{e}{f} = 1 \quad e = \frac{1}{m\omega_{op}} \quad K_c = 2 - \frac{1}{Q}$$

16 BP NIC

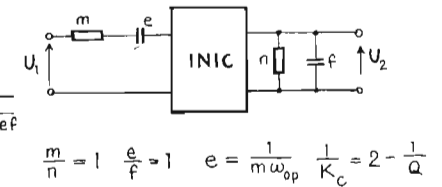
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{nf} \cdot \frac{s}{s^2 + s(\frac{1}{me} + \frac{1}{nf} - \frac{K_c}{ne}) + \frac{1}{mnef}}$$



$$\frac{m}{n} = 1 \quad \frac{e}{f} = 1 \quad e = \frac{1}{m\omega_{op}} \quad K_c = 2 - \frac{1}{Q}$$

17 BP NIC

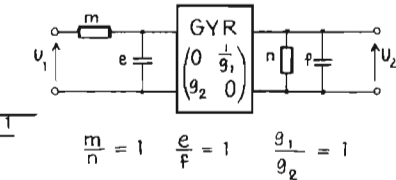
$$\frac{U_2}{U_1} = -\frac{1}{Kmf} \cdot \frac{s}{s^2 + s(\frac{1}{me} + \frac{1}{nf} - \frac{1}{K_c fm}) + \frac{1}{mnef}}$$



$$\frac{m}{n} = 1 \quad \frac{e}{f} = 1 \quad e = \frac{1}{m\omega_{op}} \quad \frac{1}{K_c} = 2 - \frac{1}{Q}$$

18 LP GYR

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{g_1}{mef} \cdot \frac{1}{s^2 + s(\frac{1}{me} + \frac{1}{nf}) + \frac{g_1 g_2 mn + 1}{mnef}}$$

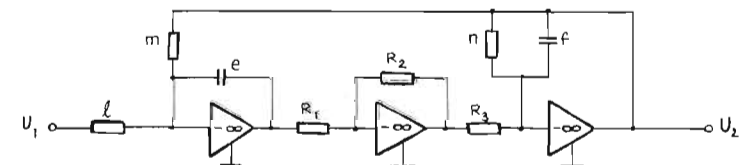


$$\frac{m}{n} = 1 \quad \frac{e}{f} = 1 \quad \frac{g_1}{g_2} = 1$$

$$e = \frac{1}{m\sigma_p} \quad mg_1 = \sqrt{4Q^2 - 1}$$

19 LP DIG

$$\frac{U_2}{U_1} = -\frac{R_2}{l R_1 R_3 ef} \cdot \frac{1}{s^2 + s \frac{1}{nf} + \frac{R_2}{m R_1 R_3 ef}}$$



$$R_1 = R_2 = R_3 = l \quad \frac{e}{f} = 1 \quad n = \frac{1}{f 2\sigma_p} \quad m = \frac{R_2}{R_1 R_3 ef \omega_{op}^2}$$

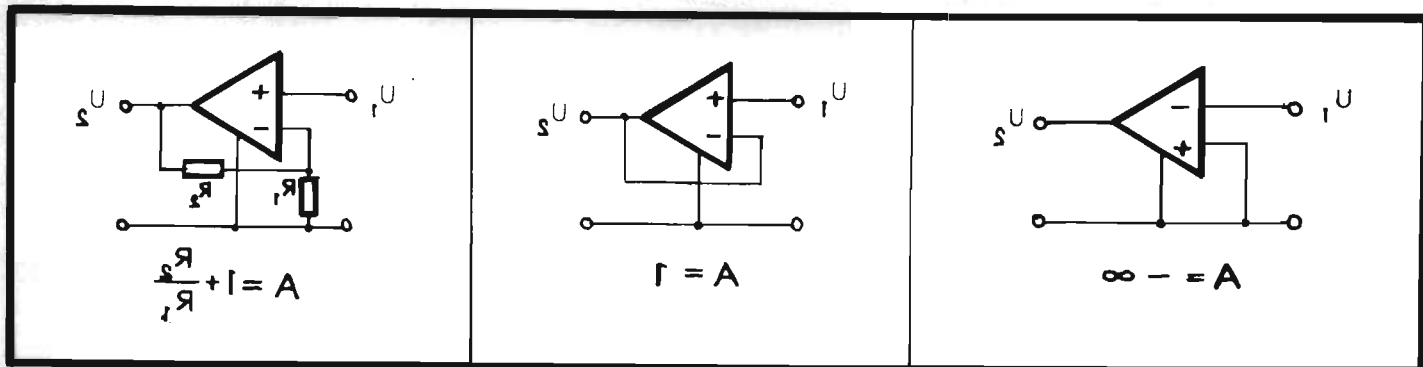


Fig 3. Realisering av olika förstärkningsfall med hjälp av operationsförstärkare.

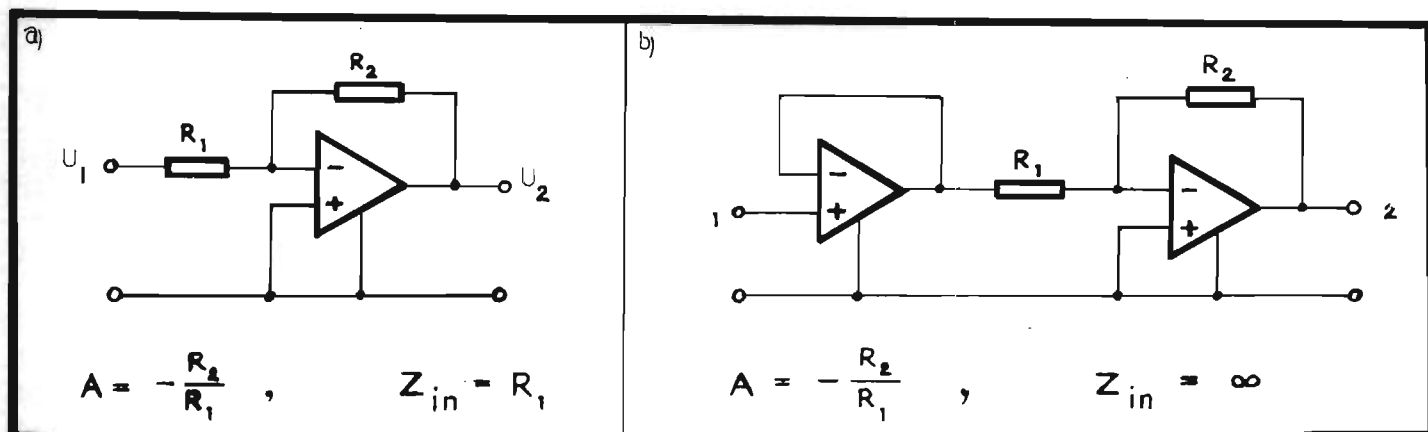


Fig 4. Realisering av negativ förstärkning. Med kopplingen enligt a) erhåller förstärkaren låg inimpedans och med kopplingen enligt b) hög.

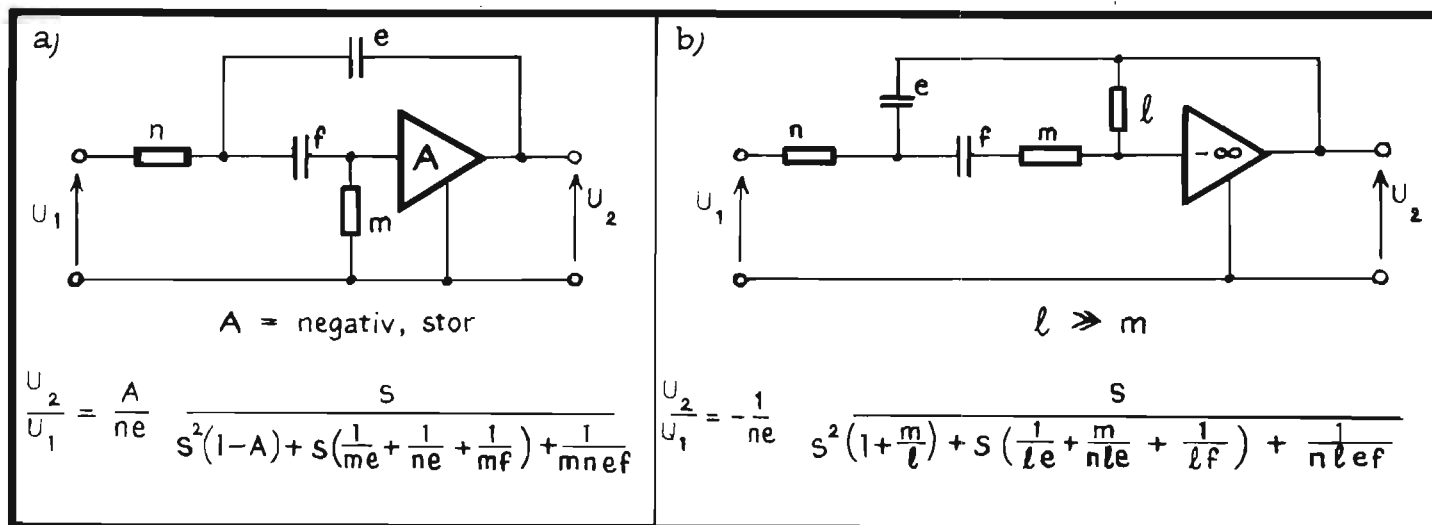


Fig 5. I a) visas ett BP-filter med hög negativ förstärkning. I b) visas en motsvarighet till nätet i a). Skillnaden består i att motståndet m ingår även i förstärkarens återkopplingslinga.

och utgör en ingångsbuffert, som man emellertid vill försöka undvika. Ett sätt är att för ett nät, t ex av den typ som visas i fall 3 i tab 3, man låter motståndet m ingå också i operationsförstärkarens återkopplingslinga (ingången har ju virtuell jord). Då erhålls ett nät av det utförande som visas i fig 5b. Detta nät kan betraktas som en variant av IG-nätet 6 i tab 3.

Vid mindre krävande tillämpningar, t ex vid nät med poler med lågt Q -värde, t ex mindre än 5, bör man naturligtvis använda transistorförstärkare, se fig 6. Sådana ger emellertid ofta upphov till en likspänningsförskjutning, som kan bli besvärande om nätet har många länkar. Denna kan kompenseras genom att man använder omväxlande PNP- och NPN-transistorer. I det dimensionerings-exempel som kommer i artikelseriens sista avsnitt finns denna metod behandlad.

En negativ impedansomvandlare, INIC, kan på ett enkelt sätt byggas upp med hjälp av en operationsförstärkare, se fig 7. Observera att en sådan omvandlare har en kortslutningsstabil och en tomgångsstabil sida. Man måste därför se till att omvandlaren kopplas in på rätt sätt i kretsen, vilket innebär att omvandlarens kortslutningsstabila sida skall kopplas till kretsens lågimpediva del.

Ofullkomligheter hos förstärkarna, impedans, utimpedans, fasgång etc har naturligtvis inflytande på nätens egenskaper. Försök till analys ger ofta mycket komplicerade uttryck som i de flesta fall medför att man får en eller flera poler på negativa reella axeln — långt bort från origo. Normalt blir inverkan liten, men vid höga Q -värden och vid hög frekvens blir man ofta tvungen att korrigera förstärkarens inverkan genom att trimma de passiva komponenterna. □

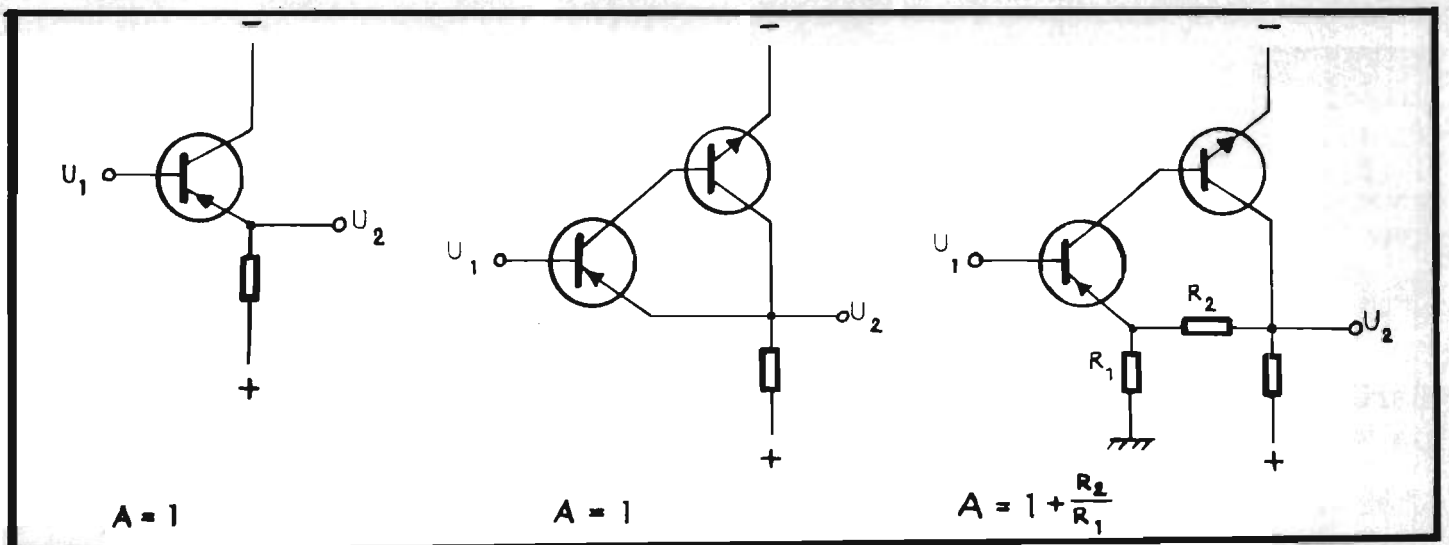


Fig 6. Enkla transistorförstärkare.

Nr	Fkn typ	Nät typ	Känslighet		Komp spridning	Max först	Anm
			Pas-siva	Ak-tiva			
1	LP	UG PF	stor	stor	stor	$\sim Q$	
2	HP	UG PF	stor	stor	stor	$\sim Q$	
3	BP	NF		stor		$\sim 3Q^2$	RC-produkten liten
4	BP	NF		stor		$\sim 3Q^2$	RC-produkten stor
5	BP	IG		stor	stor	$\sim 2Q^2$	Jfr nät 1
6	BP	IG		stor	stor	$\sim 2Q^2$	Jfr nät 2
7	LP	NF		stor		Q	RC-produkten stor
8	HP	NF		stor		Q	RC-produkten liten
9	BP	UG PF	stor	stor	stor	$1/3$	
10	BP	UG PF	stor	stor	stor	$\sim 3Q$	
11	LP	IG		stor	stor	Q	
12	HP	IG		stor	stor	Q	
13	LP	NIC	stor			Q	Högimpediv belastning
14	HP	NIC	stor			Q	Högimpediv belastning
15	BP	NIC	stor			Q	Högimpediv belastning
16	BP	NIC	stor			Q	Högimpediv belastning
17	BP	NIC	stor			$\sim 2Q$	Högimpediv belastning
18	LP	GYR				$\sim 1/2$	Högimpediv belastning
19	LP	DIG				$\sim Q$	(Se figurerna i »DIG-kapitlet» i nästa avsnitt i artikelserien)

Tab 4. Förtydligande kommentarer till tab 3.

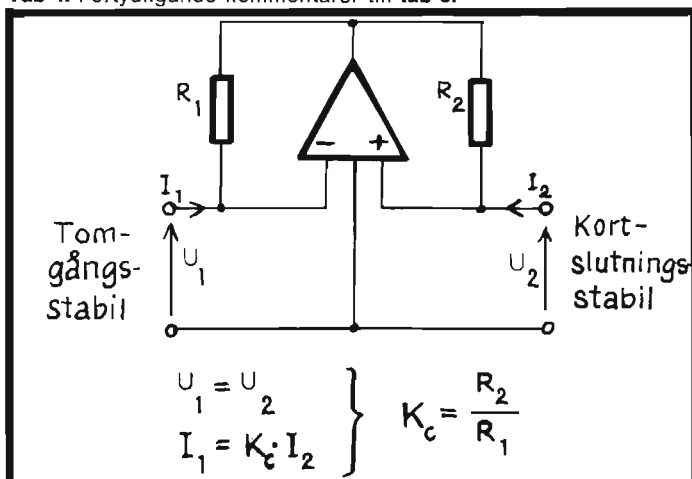


Fig 7. Realisering av negativ impedansomvandlare med hjälp av operationsförstärkare.

RÄTTELSE

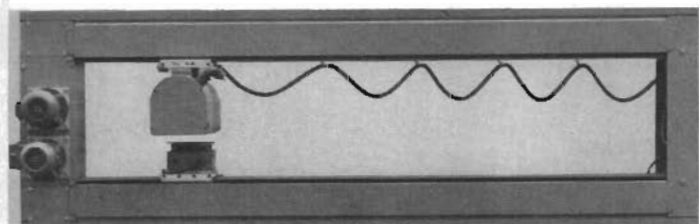
Det har tyvärr uppstått några felaktigheter i det första avsnittet av Aktiva RC-nät — en översikt, se Elektronik nr 2, 1970. Var god inför följande rättelser.

Felets plats	Står	Skall stå
Fig 3	$Q = \frac{\omega_0}{2\sigma_p}$	$Q = \frac{\omega_{op}}{2\sigma_p}$
Formel 2	$S_x^y = \frac{\delta \ln v}{\delta \ln x} =$	$S_x^y = \frac{\delta \ln y}{\delta \ln x} =$
Formel 4	$\cdot Q$	$\cdot Q$
s 63, v sp, r 17	S_x^δ	S_x^σ
s 63, v sp, r 17	$S_x^{\omega_{op}^2}$	$S_x^{\omega_0^2}$
Formel 9	$ K $	$[K]$
Formel 9	$(g)^1$	$(g)^{-1}$
Text till fig 11a	$A = A \leq 1$	$A = A_1 \leq 1$
Text till tab 2	**Förstärkningen kan	**Känsligheten kan
s 66, v sp, 12 r nedifr	$S_x^{\omega_{op}^2}$	$S_x^{\omega_{op}^2}$
s 66, v sp, 7 r nedifr	S_A^p	$S_A^{\sigma p}$
s 66, h sp, 5 r nedifr	$S_{g1g2}^{\sigma p}$	$S_{g1g2}^{\sigma p}$
s 66, h sp, 5 r nedifr	$S_{g1g2}^{\omega_{op}^2}$	$S_{g1g2}^{\omega_{op}^2}$
Text till fig 20	... och H ,	... och κ ,
Text till fig 22	δ_p	σ_p

MER ATT LÄSA

- (1) CHRISTIAN, E och EISENMANN, E: *Filter Design Tables and Graphs*. Wiley & Sons, New York. 1966.
- (2) ORCHARD, H, J: *The Roots of the Maximally Flat-Delay Polynomials*. IEEE Transactions on Circuit Theory CT-12, 1965, Sept, s 452—454.

Beröringsfri tjockleksmätning på kärnfysikalisk väg



I Bergman & Bevings monter 202/301 visas ett kärnfysikaliskt mätsystem för beröringsfri tjockleksmätning.

Tjockleksmätning med små toleranser är ett allt oftare återkommande krav vid framställning av valsat material, som t ex metall, gummi, papper, konstfibrer, etc. I samband med ökande produktionshastighet och kvalitetskrav ställer detta höga anspråk på effektiva och noggranna mät- och reglermetoder.

Landis & Gyr, Schweiz, tillverkar isotropmätutrustningar som gör det möjligt att arbeta med ytterst små toleranser. Därmed vinner man en jämn materialtjocklek samtidigt som man gör en inbesparing av materialförbrukningen.

Tjockleksmätningen sker beröringsfritt. Under själva mätningen utsättes materialet för β -strålning av en radioaktiv isotop. Den av materialet genom-

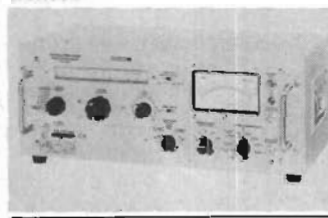
släppta strålningen upptas av en detektor. Strålningsabsorptionen i mätgodset ger ett mått på ytvikten och – vid konstant densitet – på den absoluta tjockleken. Mätvärdena bearbetas och signal ges, då den tillåtna toleransen överskrides. Denna kontinuerliga signal kan vidarebefordras till en reglerande utrustning för helautomatisk produktionskontroll.

Landis & Gyr's Beta-ytvikt-mätare bygger på kompensationsprincipen, för att man skall få högsta möjliga temperaturstabilitet. Principen innebär två separata joniseringskammersystem (detektorer) samt två identiska radioaktiva preparat. En vid mätning indikerad avvikelse från referenspreparatet ger sålunda värdet på den absorberande strålningen. Val av radioaktiv isotop är beroende på mätobjektets ytvikt.

AFM3 mäter, inom frekvensområdet 6–1001 MHz, deviation, modulation, rest-FM, AM på FM och vice versa. Mätområdena är ± 1 till ± 100 kHz FM och 1 till 100 % AM fullt utslag.

Fasnoggrannheten är 2 % av avläst värde $+1$ % av fullt utslag. Rest-FM hos instrumentet är vid låg frekvens endast 5 Hz och distorsionen 0,2 %. För LF-signaler finns två bandpass- och två lågpassfilter samt fyra diskantsänkingsnät.

AFM3 är försedd med automatisk förstärkningsreglering. Kristallenhet för fyra kristaller finns som insticksenhet. Instrumentet kan matas från nät eller batteri.



Tvåkanalig pennskrivare från Devices Instrument

Allhabo, Stockholm, som representerar Devices Instruments Ltd visar på IM 70 en ny tvåkanalig pennskrivare från denna tillverkare.

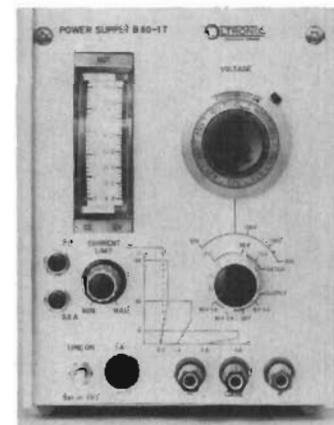
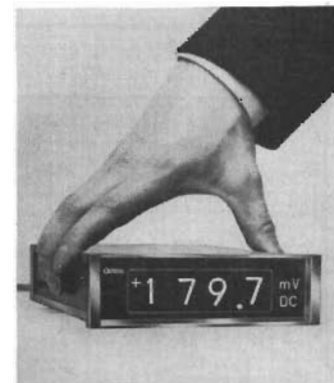
Skrivaren – typ M2 – som är avsedd för såväl industriella mätningar som laboriemätningar har utöver de två registreringskanalerna en kanal för tidmarkering samt en kanal för händelsemarkering. Registreringen sker med värmepennor.

Känsligheten är varierbar från 10 mV/cm till 500 mV/cm. Ingångsimpedansen är 100 k Ω .

Skrivarens pappershastigheter är åtta till antalet och dessa sträcker sig från 0,025 mm/s upp till 100 mm/s.



Från strömförsörjningsaggregat till digitala mätinstrument



Oltronix, känt för sin tillverkning av strömförsörjningsaggregat, har börjat tillverka digitala metrar.

Man har utvecklat en serie mycket små digitala panelmetrar, vilka introducerades på Tekniska Mässan i höstas. Det finns tio olika modeller – fem mäter likspänning, fem mäter likström. Seriebeteckningen är DPM 319, se fig 1.

I detta instrument tillämpas en nyutvecklad rampteknik med »dual-slope»-teknikens alla fördelar, dock utan dess nackdelar.

Störspänningsundertryckning- en hålls vid 50 dB vid 49 Hz tack vare ett snabbt aktivt filter på ingången.

Noggrannheten är $\pm 0,5$ % av avläst värde ± 1 siffra vid 22 °C. Minne och isolerad BCD-utgång ingår i priset.

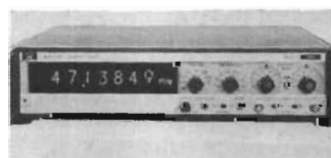
Oltronix presenterar också en annan digital meter. Det är

Fyra nya räknare från Monsanto i monter 401

Ingenjörfirman Gunnar Pettersson har från Monsanto fått hem fyra nya räknare.

Bilden visar en av dem, typ 110B, som är en räknare med frekvensområdet 0–100 MHz med bl a fullständiga triggningsmöjligheter för tidintervallmätning. Flera funktionstillstånd indikeras med lysdioder. Instrumentet har BCD-utgång. Dessutom kan alla viktiga omkopplarfunktioner fjärrinställas, vilket gör att man lätt kan infoga räknaren i automatiska system.

Från Monsanto kommer också en del nyheter på den optoelektroniska komponentsidan



såsom flera nya typer av lysdioder, sifferindikatorer m m.

Ny modulationsmeter från Radiometer A/S

Från Radiometer A/S presenterar Johan Lagercrantz en ny modulationsmeter, typ AFM3, för smalbandsapplikationer. Grundkonstruktionen är identisk med bredbandversionen AFM2, som introducerades för två år sedan.

den helt svenskkonstruerade digitalvoltmetern DVM 512 — en 5-siffrig meter med 20 % »over-range», fullt utslag blir sålunda 119 999. DVM 512 är anpassad för systembruk och har stor flexibilitet, bl.a. har den insticksmoduler för mätning av spänningar i millivoltområdet, växelspanning, kvot mellan växelspanning samt resistans.

Dessutom presenteras det nya likspänningsaggregatet BT60-1T, fig 2, vilket för marknadsföringens skull sägs vara »treväxlat» — dvs aggregatet har tre omkopplingsbara spänningsområden; 0–60 V, 1 A; 0–30 V, 2 A samt 0–6 V, 4 A. Aggregatet har en ny typ av överspänningsskydd samt kännetecknas av särskilt låg brumspänning (50 μ V).

Infrarödmätgivare mäter temperaturen hos elektronikkomponenter

Elmetric AB visar i monter 618 två nya typer av infrarödmätare för laboratorieändamål från den amerikanska firman Raytek Inc. Med dessa instrument kan man utan kontakt med objektet mäta dess temperatur med ledning av den infraröda utstrålningen.

Typ Thermoprobe Model T-1000 (bilden) är särskilt lämplig för mätning av elektronikkomponenter på korta mätavstånd i området 20 — 500°C. Detektorheten har en inbyggd glödlampa, som ger en fokuserad ljusstråle på den yta som avkänns. Mätaren är okänslig för omgivande ljus och har en noggrannhet av 1 % samt emissionskompensering från 0,2 — 1,0. Minsta mätytan är 1,3 mm i diameter vid 25 mm avstånd. Instrumentet har skriverutgång; 0 — 10 mV över 200 Ω .



► 90

intel

LSI PÅ LAGER

Intel 1101, 256 BIT FULLY DECODED RANDOM ACCESS MEMORY. 16-pin ceramic DIP. Pris: 1–24 st, 232 kr/st.

Intel 1506, 2 x 100 BIT DYNAMIC SHIFT REGISTER. 8-pin TO-5. Pris 1–24 st, 261 kr/st.

Intel 3101, 64 BIT HIGH SPEED FULLY DECODED SCRATCH PAD MEMORY. 16-pin ceramic DIP. Pris: 1–24 st, 232 kr/st.

Intel 3301, 1024 BIT HIGH SPEED FULLY DECODED READ ONLY MEMORY. Bl. a. 4 standardversioner. 16-pin ceramic DIP. Pris: 1–9 st, 690 kr/st.

Word Number	Output
1	0
2	1
3	0
4	1
5	0
6	1
7	0
8	1
9	0
10	1
11	0
12	1
13	0
14	1
15	0
16	1
17	0
18	1
19	0
20	1
21	0
22	1
23	0
24	1
25	0
26	1
27	0
28	1
29	0
30	1
31	0
32	1
33	0
34	1
35	0
36	1
37	0
38	1
39	0
40	1
41	0
42	1
43	0
44	1
45	0
46	1
47	0
48	1
49	0
50	1
51	0
52	1
53	0
54	1
55	0
56	1
57	0
58	1
59	0
60	1
61	0
62	1
63	0
64	1
65	0
66	1
67	0
68	1
69	0
70	1
71	0
72	1
73	0
74	1
75	0
76	1
77	0
78	1
79	0
80	1
81	0
82	1
83	0
84	1
85	0
86	1
87	0
88	1
89	0
90	1
91	0
92	1
93	0
94	1
95	0
96	1
97	0
98	1
99	0
100	1
101	0
102	1
103	0
104	1
105	0
106	1
107	0
108	1
109	0
110	1
111	0
112	1
113	0
114	1
115	0
116	1
117	0
118	1
119	0
120	1
121	0
122	1
123	0
124	1
125	0
126	1
127	0
128	1
129	0
130	1
131	0
132	1
133	0
134	1
135	0
136	1
137	0
138	1
139	0
140	1
141	0
142	1
143	0
144	1
145	0
146	1
147	0
148	1
149	0
150	1
151	0
152	1
153	0
154	1
155	0
156	1
157	0
158	1
159	0
160	1
161	0
162	1
163	0
164	1
165	0
166	1
167	0
168	1
169	0
170	1
171	0
172	1
173	0
174	1
175	0
176	1
177	0
178	1
179	0
180	1
181	0
182	1
183	0
184	1
185	0
186	1
187	0
188	1
189	0
190	1
191	0
192	1
193	0
194	1
195	0
196	1
197	0
198	1
199	0
200	1
201	0
202	1
203	0
204	1
205	0
206	1
207	0
208	1
209	0
210	1
211	0
212	1
213	0
214	1
215	0
216	1
217	0
218	1
219	0
220	1
221	0
222	1
223	0
224	1
225	0
226	1
227	0
228	1
229	0
230	1
231	0

Intel 3301

1024 BIT HIGH SPEED FULLY DECODED READ ONLY MEMORY

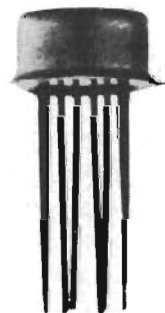
- ☐ SCHOTTKY-TRANSISTOR TEKNOLOGI
- ☐ DTL/TTL KOMPATIBEL — INGA ANPASSNINGSKRETSAR
- ☐ "WIRED OR"-MÖJLIGHET
- ☐ ENKEL MINNEEXPANDERING, INGEN EXTRALOGIK
- ☐ 60 NANOSEKUNDER ACCESSTID
- ☐ HELT AVKODAD, INGEN YTTRE LOGIK
- ☐ STANDARD 16-BEN HERMETISK DIP

PRIS: 1–9 st **690** kr/st
10–24 st **512** kr/st
25–99 st **367** kr/st

Begär datablad och leverans samma dag!

Ring
08/24 8340

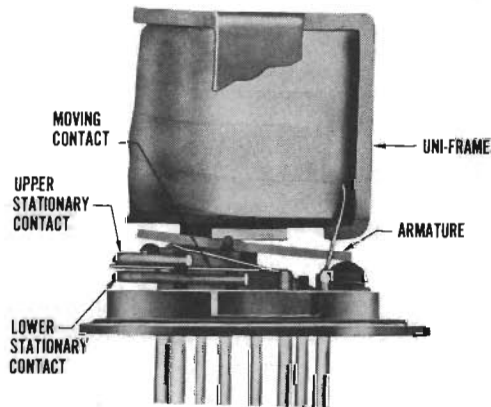
nordisk
elektronik



TO-5 RELÄ

TELEDYNE RELAYS nya DPDT TO-5 relä är avsett för industriella tillämpningar i temperaturområdet –55°C till +70°C.

- ☐ Helt svetsad konstruktion
- ☐ Hög strömkapacitet — 1 Amp.
- ☐ Hermetiskt kapslad
- ☐ Hög isolation kontakter — spole
- ☐ Idealisk för RF-tillämpningar
- ☐ Lång livslängd, 1 million operationer



712

Som standard levereras 712 för matningsspänningar mellan 5 volt (50 ohm) och 26 volt (1560 ohm).

712 finns även med inbyggd dämpdiod över spolen och betecknas då 712D. En ytterligare variant är 712T som har en drivtransistor + dämpdiod integrerat.

TO-5 reläer är numera konkurrenskraftiga med kristall-kåpe-reläer och förväntas ersätta dessa inom de närmaste åren.

Begär ytterligare information!



NORDISK ELEKTRONIK

Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40

Danmark: A/S Nordisk Elektronik, Midtøge 26, 2600 Glostrup, telefon 01/96 95 96
Nordisk Elektronik (Norge) A/S Middelthunsgt. 27, Oslo 3, telefon 02/60 25 90



Informationstjänst 49

Equal

Gates

DM8000N (SN7400N)	Quad 2-Input NAND gate
DM8001N (SN7401N)	Quad 2-Input NAND gate (Open Collector)
DM8002N (SN7402N)	Quad 2-Input NOR gate
DM8003N (SN7403N)	Quad 2-Input NAND gate (Open Collector)
DM8004N (SN7404N)	Hex inverter
DM8010N (SN7410N)	Triple 3-Input NAND gate
DM8020N (SN7420N)	Dual 4-Input NAND gate
DM8030N (SN7430N)	Eight-Input NAND gate
DM8040N (SN7440N)	Dual 4-Input buffer
DM8050N (SN7450N)	Expandable Dual 2-Wide, 2-Input AND-OR-INVERT gate
DM8051N (SN7451N)	Dual 2-Wide, 2-Input AND-OR-INVERT gate
DM8053N (SN7453N)	Expandable 4-Wide, 2-Input AND-OR-INVERT gate
DM8054N (SN7454N)	Four-Wide, 2-Input AND-OR-INVERT gate
DM8060N (SN7460N)	Dual 4-Input expander
DM8086N (SN7486N)	Quad Exclusive-OR-gate

Flip Flops

DM8540N (SN7472N)	MASTER-SLAVE J-K flip flop
DM8501N (SN7473N)	Dual J-K MASTER-SLAVE flip flop
DM8500N (SN7476N)	Dual J-K MASTER-SLAVE flip flop
DM8510N (SN7474N)	Dual D flip flop

Counters

DM8530N (SN7490N)	Decade counter
DM8532N (SN7492N)	Divide-by-twelve counter
DM8533N (SN7493N)	Four-bit binary counter
DM8560N (SN74192N)	Up-down decade counter
DM8563N (SN74193N)	Up-down binary counter

Decoders

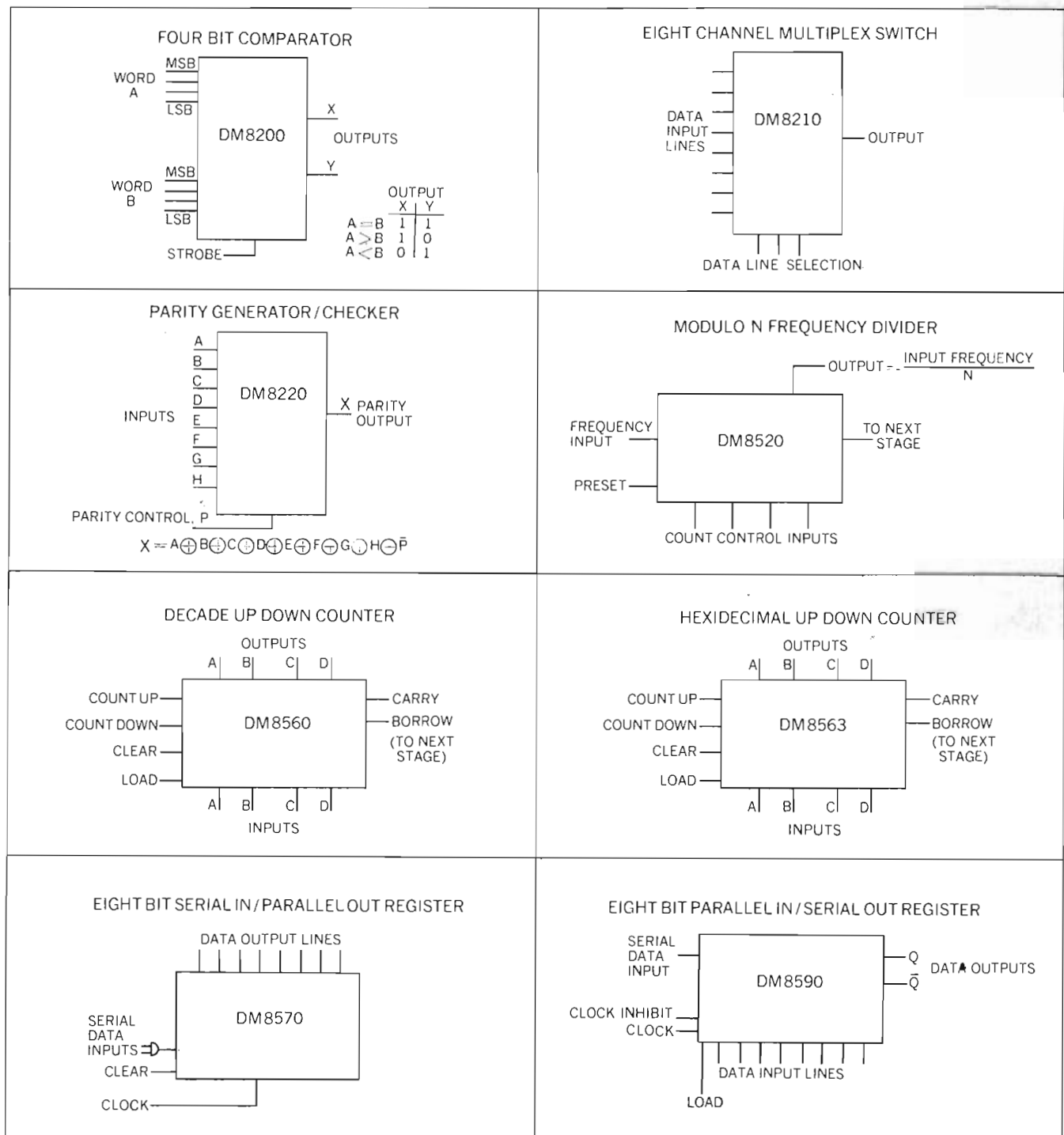
DM8840N (SN7441AN)	BCD to decimal nixie driver
DM8842N (SN7442N)	BCD to decimal decoder

Miscellaneous

DM8550N (SN7475N)	Quad latch
-------------------	------------

Spec-for-spec. Pin-for-pin. Second source on all popular 74N.

Opportunity



Dessa exklusiva National TTL MSI kretsar erbjuder konstruktörerna ökade möjligheter till kretsbesparing, konstruktions-tid, kretskortutrymme samt kostnader.

Kontakta oss för TTL Spec. Guide, TTL Cross Reference Guide, och TTL performance Tables. Ovanstående kretsar finns på lager.

ab elektroflex

NSinter-national

TRÄDGÅRDSGATAN 26
172 38 SUNDBYBERG 3
TEL. 08-29 59 40-42

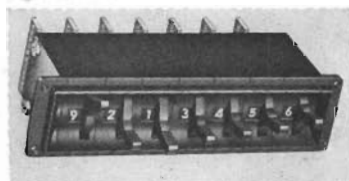
Informationstjänst 50

Tumhjulskomkopplare utan tumhjul

Skandinaviska Telekompaniet som bl.a. representerar Cherry Electrical Products Corp, USA, visar på IM 70 en av detta företag utvecklad tumhjulskomkopplare.

I de flesta avseenden liknar den redan tidigare förekommande typer, dock saknar den tumhjulet.

Detta har ersatts med en hävarm med vilken man på ett lättare och framför allt snabbare sätt kan »pumpa» fram de olika lägena mellan 0 och 9. Varje siffra snäpper in i distinkta lägen varför mellanlägen är omöjliga att ställa in.



Ny komplett nivåmätutrustning gör automatiska mätningar

Wandel und Goltermann, Västtyskland, har helt nyligen bildat dotterföretag i Sverige: Wandel & Goltermann AB, Älvsjö. Detta företag kommer att marknadsföra mätutrustningar för transmissionsteknik, akustik, reglerteknik, m.m. som moderföretaget tillverkar.

På IM 70 presenteras för den svenska publiken en ny komplett nivåmätutrustning PA-4 för frekvensområdet 200 Hz – 2 MHz.

Utrustningen består av en programmerbar nivåmätplats (oscillatordel, sändare och mottagare) och en styr- och utvärderingsdel. Utrustningen genomför helt självständigt mätningar inom frekvensområdet enligt det förutbestämda programmet.

Frekvensen kan ställas in med en upplösning av 1 Hz och mätresultatet presenteras med en upplösning av 0,01 dB.

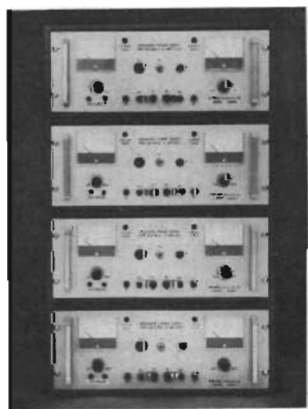
Mätområdet ligger mellan +20 dB och -135 dB (omkopplingsbar till dBm).

En ny serie stabiliserade likspänningsaggregat

Ingenjörfirman Gunnar Beckman AB presenterar på IM 70 sin serie stabiliserade likspänningsaggregat i medeleffekt-klassen (600 W och mera). Aggregaten i denna serie är enligt tillverkaren utförda speciellt med tanke på tillförlitlig drift under svåra förhållanden. Fläktkyllning medger kontinuerlig drift vid 60°C temperatur hos ingående kylflöde.

Serien omfattar fyra aggregat. 0–30 V, 20 A; 0–60 V, 12 A; 0–120 V, 6 A samt 0–240 V, 3 A. Utspänning och begränsningsström regleras med 10-varvspotentiometrar. Brummet hålls sig på alla aggregat inom 1 mV (effektivvärde).

Aggregatets vikt hålls nere genom att man använder transformatorer med ringformad kärna.



Keramiskt kapslade TTL-kretsar från ITT

ITT Komponent presenterar nu sin TTL 74 J-serie. Serien är helt kompatibel med övriga 74-serien och är även kompatibel med DTL-MIC-930-serien.

De allra flesta grindarna är redan tillgängliga i större kvantiteter, liksom enkla flip-flop 7472 och dubbla flip-flop 7473/7475.

Beträffande komplexa funktioner kan ett flertal redan nu erhållas i produktionskvantiteter, och man räknar med att ha hela det nuvarande sortimentet plus en del nytvecklingar fullt

tillgängliga redan under andra halvåret 1970.

ITT:s MIC TTL 74-serie är hermetiskt kapslad i keramisk DIL TO-116 kåpa.

Samtliga ingångar är försed-

da med indiffunderade clampindioder för att eliminera ringningsrisken.

Prismässigt är MIC 74 J-serien helt jämförbar med motsvarande serier i epoxy-kapsel.

Nytt från AB Skolelektro

Asea Education som marknadsför de produkter som AB Skolelektro i Sala tillverkar visar på IM 70 bl.a. en LF-generator RC 1 (fig 1) som redan före utställningen blivit mycket uppmärksammas.

RC 1 är helt halvledarbestyckad och lämnar sinus- och kantvågsspänning inom frekvensområdet 5 Hz–500 kHz. Kalibreringen av inställd frekvens är bättre än $\pm 2\%$. Utspänningen som kan varieras mellan 1 mV och 15 V indikeras av ett visarinstrument. Max uteffekt är 2 W. Amplitudstabiliseringen är bättre än $\pm 2\%$ över hela frekvensområdet och distorsionen är mindre än 0,5%.

Kantvågens stig- och falltider är 50 ns och pulsförhållandet kan varieras mellan 0,2 och 0,6.

Generatoren har skyddad utgång så att man om man oavsiktligt råkar lägga en hög yttre spänning på generatorns utgång slipper obehagliga konsekvenser.

En annan intressant nyhet från Skolelektro är det dubbla likspänningsdonet D 2003. Detta har såsom framgår av fig 2 två separata, var för sig inställbara utgångar. Utspänningen är möjlig att variera inom området 3–20 V med hjälp av grov- och finkontroller. Enhetens automatiska strömbegränsning kan man ställa in på 0,1 A eller 0,5 A. Stabiliseringen är bättre än $\pm 0,1\%$ för belastningsändringar från noll till full last. Brum- och brusspänningen är mindre än 1 mV (toppvärde).

Likspänningsdonet saknar som framgår av bilden visarinstrument.

Skälet till det anges vara en prisfråga.

I Skolelektros produktion ingår även en resistiv stegdämpare DS-1a (fig 3) med dämp-



Fig 1. Skolelektros nya LF-generator har 2 W uteffekt och är skyddad mot oavsiktliga höga yttre spänningar på utgången.



Fig 2. Dubbelt likspänningsdon från Skolelektro.

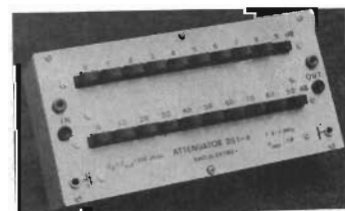


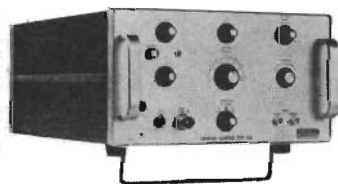
Fig 3. Resistiv stegdämpare typ DS-1a med dämpningen 0–99 dB.

ningen 0–99 dB i 1 resp 10 dB/steg.

Dämparen är uppbyggd av osymmetriska π -länkar och är som framgår av bilden tryckknappsmanövrerad. Dämparens in- resp utimpedans är 600 Ω och frekvensområdet är 0–1 MHz. Max ineffekt är 1 W.

ae informerar

LF-oscilloskopet blir HF-oscilloskop



Nyhet från
G & E BRADLEY
SAMPLING-
ENHET 158
möjliggör

GHz mätning med 50 kHz Y-band- bredd

- Stigtid: 0,5 nS
10—90 % av
amplitud nivån
- Förstärkning: 50 ggr
- Sveptider:
10 nS—100 nS/svep
- Svepexpansion:
1—100 ggr
- Sampling:
100—1000 samples/svep
- Sirvstriggnig:
1MHz—1GHz
- Pulstriggnig:
100—10 pulser/sek.

Begär information

Ajers Elektronik AB

Fack,
126 11 Stockholm 32.
Tel. 08/46 42 46, 46 42 62

Informationstjänst 51

Ring
08/24 83 40

nordisk
elektronik

TWT och BWO AVANTEK har dem...



...i solid state

AvanteK är den ende tillverkaren som kan erbjuda ett komplett program av mikrovågsmateriel i solid state teknik. AvanteK tillverkar sina egna transistorer, tunn-film MIC och hybridkretsar samt Gunn-oscillatorer.

AvanteK's mikrovågstransistorer, nu även godkända för rymdtil-lämpningar, används i förstärkare och oscillatorer upp till C-band-frekvenser samt i chip-form i hybridenheter.

Förenkla reservdelshållningen genom att byta ut Era TWT och BWO mot AvanteK solid state materiel.

THIN FILM AND DISCRETE AMPLIFIERS

Model	Frequency (GHz)	Gain Options (dB)	Configuration
AMT-1000 Series	.1 - 1.0	15, 30, 45, 60	Thin film Hermetically sealed case with SMA Connectors.
AMT-2000 Series	.1 - 2.0	9, 18, 26, 35, 42, 50	
UAT-1000 Series	.1 - 1.0	15, 30	Thin film Ceramic flat-packs with stripline Connectors.
UAT-2000 Series	.1 - 2.0	9, 18, 26	
AM-2000 Series	1.0 - 2.0	25, 30	Discrete Component SMA or TYPE N Connectors.
AM-4400 Series	2.0 - 4.4	25, 30, 35	

THIN FILM OSCILLATORS

Model	Frequency (GHz)	Configuration
AV 7100	1.0 - 2.0	Broad Band YIG Tuned Transistor Oscillators
AV 7200	2.0 - 4.0	
AV 8100 Series	1.0 - 2.0	Fixed Tuned Fundamental Transistor Oscillator with AFC Capability.
AV 8200 Series	2.0 - 4.0	
AV 8400 Series	4.0 - 5.5	

Begär detaljerad information från



NORDISK ELEKTRONIK

Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm 7, telefon 08/24 83 40
Danmark: A/S Nordisk Elektronik, Midtøge 26, 2600 Glostrup, telefon 01/96 95 96
Nordisk Elektronik (Norge) A/S Middelthunsgt. 27, Oslo 3, telefon 02/60 25 90



— ett Johnson företag

Informationstjänst 52

Digitalvoltmeter 0,01%

ELDORADO

ELDORADO ELECTRODATA CORPORATION
851 CHALMERS ROAD • CONCORD, CALIF. 94520 U.S.A. • TEL. (415) 555-4200



Eldorados Mod. 1820 som utgör en ny produkt i mätinstrument-programmet är av integrerande typ (dual slope). Hög inimpedans (>1000 Mohm) och högt CMR-värde. Mod. 1820 är försedd med 5 spännings- och resistansområden från 0,01 mV till 1 000,0 V och 0,1 ohm till 19 999 Mohm, dessutom strömområde från 0,001 μ A till 1 000,0 mA i 6 områden.

- DC Volt, DC Amp, Ohm
- 0,01 % Noggrannhet
- 100 % överområde
- 10 μ V max. upplösning
- 100 dB com. Mode Rej
- Fjärrkontr. av DC omr. option
- Gränsvärdekontroll. option
- Digital utgång. option

Pris: 3.990:—

0,1 % Noggrannhet med ELDORADOS nya digital volt/ohm-meter Mod. 1810.

Pris: 1.999:—

Funktionsgeneratorer



EXACT electronics, inc.



EXACT serie 100 är en ny serie funktionsgeneratorer, som kännetecknas av höga prestanda, avancerad kretsteknik, litet format och lågt pris. De lämnar sinus, fyrkant, triangel (123), stigande och fallande ramp samt puls (100).

Dekadisk frekvensinställning via Kelvin-Varley brygga ger högsta noggrannhet och stabilitet. Utgång via dämpsats i tre lägen (0-20-40 dB) och kontinuerligt samt variabel baslinje bidrar ytterligare till seriens mångsidighet. Signaljorden kan skiljas från chassiet för flytande utgång.

Mod. 123 har VCF-ingång och kan frekvensstyras över hela tre dekader (1000:1) via yttre spänning eller manuellt.

	Mod. 100	Mod. 123
Frekvensområde:	0,001Hz—5MHz	0,1Hz—3MHz
Frekvensstabilitet:	0,05%/10 min	0,04%/10 min
Utgång (50 ohm):	15 V t-t	10 V t-t
VCF:	—	1000:1
Pris:	kr 2.980:—	2.290:—

Se dessa och andra nyheter på vår monter 204 på IM70

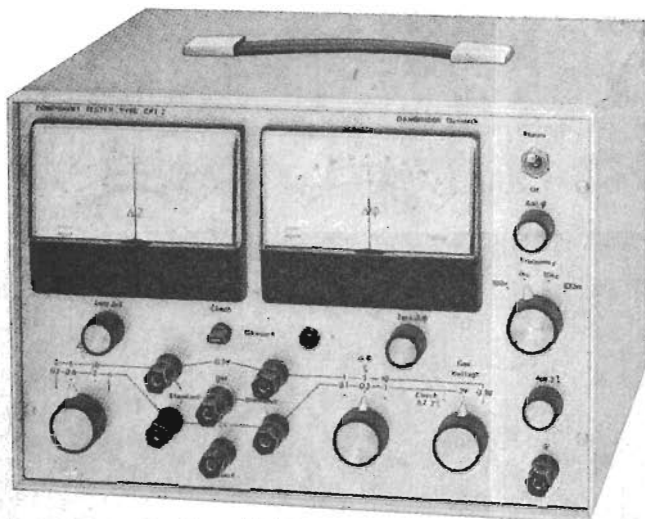
FAK 17103 SOLNA SCANDIA METRIC AB TEL. 08/820410

■ SC METRIC A/S Köpenhamn tel.80 4200 ■ METRIC AS Oslo tel. 28 26 24 ■ FINN METRIC OY Helsingfors tel.46 08 44
Informationstjänst 53

DANBRIDGE
DENMARK

A/S Danbridge, Köpenhamn
Blue-Line-Instrument
för industri- och laboratoriebruk,
undervisning m. m.

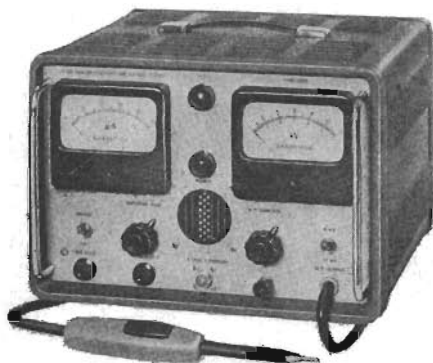
Mätning i kretsar och på komponenter



Komponenttester CPT2

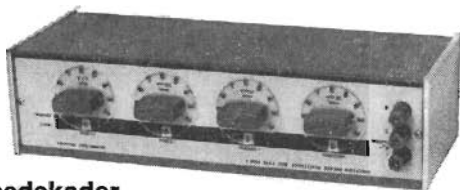
för industriell produktionskontroll av olika slags komponenter.

Mätning av impedanser och kapacitanser m. m.



Isolationsprovare 12 kV

typ JP-12. Två mätområden 400 V–6 kV och 400 V–12 kV DC. Lätthanterligt instrument för produktionskontroll. Indikerar felställen utan att skada provföremålet.



Resistansdekader

Ur fabriktionsprogrammet märkes:

Universalbrygga typ UB 1.

Wheatstonebrygga typ WB 1.

Impedanskomparator typ GZ 1. Motstånds- och kapacitansdekader. Spänningsdelare.

Rekvirera utförlig katalog.

SILEC halvledare

SILEC utvecklar nu en ny teknologi som innebär direkt inkapsling, vilket medger utformning av hybridkretsar för bruk inom kraft-elektroniken, varvid diskreta komponenter ersätts av modul-kretsar.

Tack vare den moderna utrustningen och de moderna metoderna producerar SILEC nu 1 miljon Zener-dioder, 2 miljoner lågeffekt-likriktare och 100 000 lågeffekt-tyristorer.

Likriktar-dioder:

SILEC täcker området från 50 mA upp till 300 Amp, i vilka backspänningar finnes från 50 V till 3000 V. Vad man bör uppmärksamma inom detta område är avalanchedioderna och komponenterna med speciell återhämtnings-tid (T_{rr} 200uS).



Högspänningsdioder:

Komponenter på upp till 40 kV är angivna i katalogen, men SILEC har för avsikt att framställa system för ännu högre spänningar i framtiden.



Tyristorer:

SILEC täcker området från 200 mA upp till 315 Amp RMS med backspänningar på upp till 1600 V.



Zenerdioder:

Området omfattar 200 mV effekt upp till 50 W effekt och spänningar från 5,6 V till 200 V.

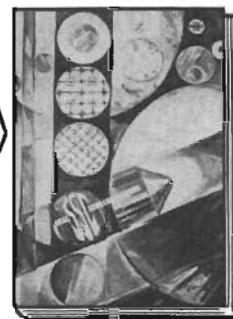
SILEC har också det största sortimentet av temperaturkompenserade Zenerdioder i Europa.



På grund av sin kvalitet och tillförlitlighet är SILEC halvledare i internationellt bruk, vid sådana projekt som tunnelbanan i Montréal, Electron-Microscope i Toulouse (Frankrike) på 3 miljer Volt, trajectory radars, och Concorde Super Sonic projektet.

ny katalog GRATIS

Från 1.1.1970
har vi utsetts till
generalagent.

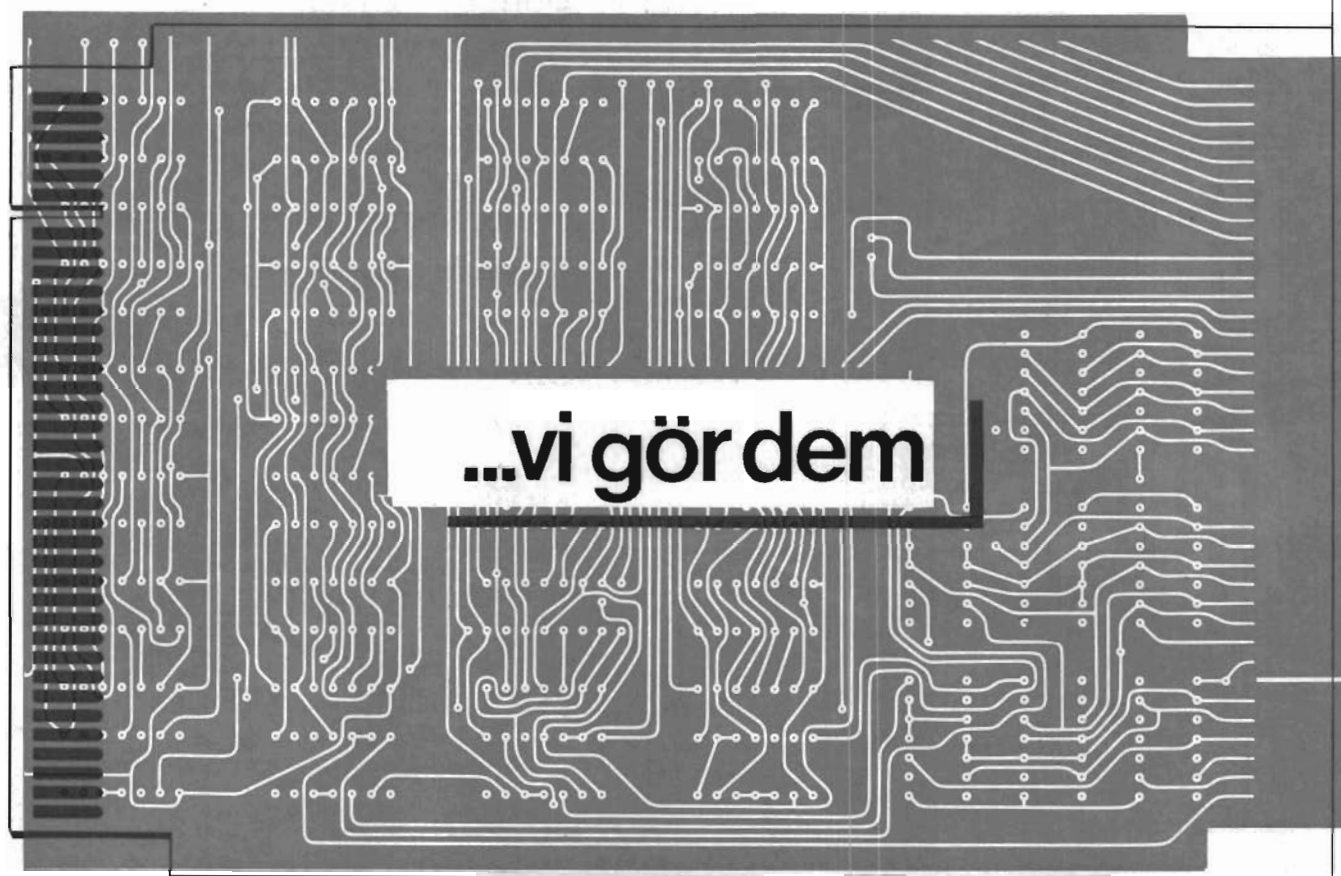


ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Box 1237 — 161 12 Bromma, Lövåsvägen 40 — Tel. 08/26 27 20
Filial: Box 11026 — 400 30 Göteborg, Jungmansgatan 28 — Tel. 031/42 33 00

Med den nya teknikens krav på MÖNSTERKORT...



...vi gör dem

Integrerade kretsar ger lägre kostnad per funktion men ställer stora krav på monterings teknik och mönsterkort.

Önskar Ni kort för säker dopplodning med dual-in-line-komponenter?

Låt oss visa Er våra mönsterkort framställda enligt vår nya teknik = NT-KORT. NT-korten framställs genom att mönstret först etsas fram. Kortet täckes sedan med en genomskinlig epoxylack och efter borring metalleras hålen med koppar. Mönstret är på så sätt ingjutet. Endast hållragarna ligger i ytan.

Cromtryck[®]
AVD. STRÖMTRYCK

Jämtlandsgatan 151, Box 85, 162 12 Vällingby 1
Tel.: 08/37 26 40

Man kan därför våglöda NT-kort med mycket tät ledningsdragning och minimala isolationsavstånd.

Med sitt epoxyskydd är korten dessutom utomordentligt okänsliga för fukt och industridamm.

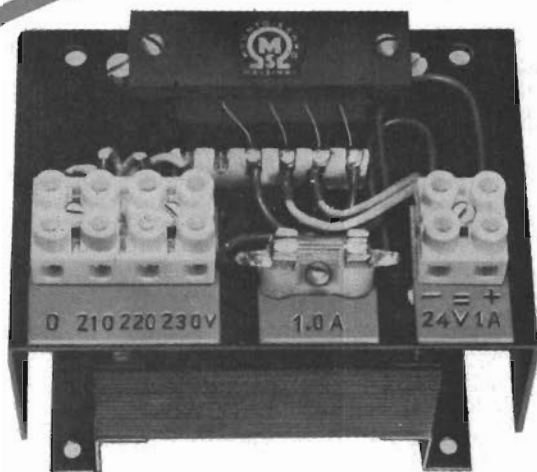
Cromtryck producerar NT-kort tack vare sitt medlemskap i en internationellt ledande grupp av korttillverkare vari ingår bl a Photocircuits Corp, USA och Technograph & Telegraph Ltd, England.

Vårt tillverkningsprogram omfattar också:

- Enkla etsade mönsterkort
- Dubbelsidiga etsade mönsterkort
- Elektrolytiskt tennpläterade mönsterkort
- Kort med metalliserade hål
- Kort med mönstertag, pläterade med Nickel-Rhodium, Nickel-Guld eller enbart guld.

NYHET

SPÄNNINGSKÄLLOR



Spänningskällor finns antingen öppna eller kapslade.

De är byggda efter CEE normerna och håller dessa med bred marginal.

I standardutförande är de utan filterkrets. Men det går lätt att koppla på ett kondensatormotstånd eller kondensator-drosselfilterkrets.

Spänningskällorna består av: Transformator. Brygga av kisel. Säkring, kylplåtar, kopplingsplintar.

Lagerföres i värdena:

6 V		2,5 A	5 A	10 A	20 A
12 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A
24 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A
48 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A
60 V	1 A	2,5 A	5 A	10 A	20 A

STABILISERAD LIKRIKTARE



0-60 V 0-30 A

Stabiliserad likriktare i 19" rack.

Helt kortslutningssäker.

10-varvig potentiometer för fininställning av spänning.

Likriktaren innehåller inga reläer eller elektronrör. Både spänning och ström är kontinuerligt variabla från noll till maxvärden.

Garanti ett år.

Specifikationer:

Spänningsreglering för belastning

0-100 % eller nät ± 10 %

Brum, eff.

Temperaturdrift

Omgivningstemperatur

Polaritet

Instrument

Strömstabilitet vid strömreglering

Nätanslutning

Utgångskapacitans

Måttuppgifter

Max 10 mV

Max 1 mV

Max 0,05 % eller 1 mV/°C

0 till 40°C

Ej jordad

Volt och Amp.-meter

Typ 2 %

220 V ± 10 % 50 Hz

Dvs 3 000 μ F

B 482 mm H 177 mm D 400 mm

Vikt 65 kg

LEV FRÅN LAGER



GUNNAR BECKMAN AB

Kirunagatan 42 • 162 25 Vällingby • Tel. 08/38 66 50

Varför alla dessa

Nästan alla mäter ju samma sak: svaga elströmmar. Det kunde räcka med ett enda instrument, som klarar den saken perfekt. Till exempel den universellt användbara UV-skrivaren Ultralette av vår egen tillverkning.

Men perfektion är inte allt. Mycket kan mätas med instrument med mindre register. Allt behöver inte skrivas med ultravioletterna ljusstrålar. Kanske inte skrivas alls. Det kan vara både enklare och billigare.

Det är därför vi har utvidgat vårt program.

Skrivare:

Ljusstråleosillografer:

likström—20.000 Hz

Ultralette 5655. För 5 m/s pappershastighet

Ultralette 5651. Max 36 kanaler, endast 175 mm hög

Ultralette 5656. Max 20 kanaler

Ultralette 5352. Batteridrivna fältskrivare

Ultralette MS-6. Oscillograf och 6 förstärkare

Rapet RMS-11. Max 6 kanaler, tungstenlampa

Galvanometrar för max 20.000 Hz med tillhörande magnetbänkar för 6, 10, 15, 25 eller 36 kanaler. Tillbehör: Galvanometerförstärkare för inbyggnad, uppspolningssystem, höghastighetsenheter, snabbframkallningslampor, rackmontering m m.

XY-skrivare

Xylographe M 100. Skrivyta 30×40 cm

$Y=f(x)$ el. $Y, X=f(t)$

Xylographe 2025. Skrivyta 20×25 cm

Funktion som M 100

Pennskrivare:

likström—150 Hz

Allcograph ED 164. 1 kanal, 50 mm pappersbredd

Allcograph ED 262C. 2 kanaler, 2×50 mm

Allcograph ED 49. 4 kanaler, 4×50 mm

Allcograph ED 69. 6 kanaler, 6×50 mm

Allcograph ED 89. 8 kanaler, 8×50 mm

6—9 pappershastigheter 0,25—100 mm/s. Härtill 5 typer plug-in förstärkare.

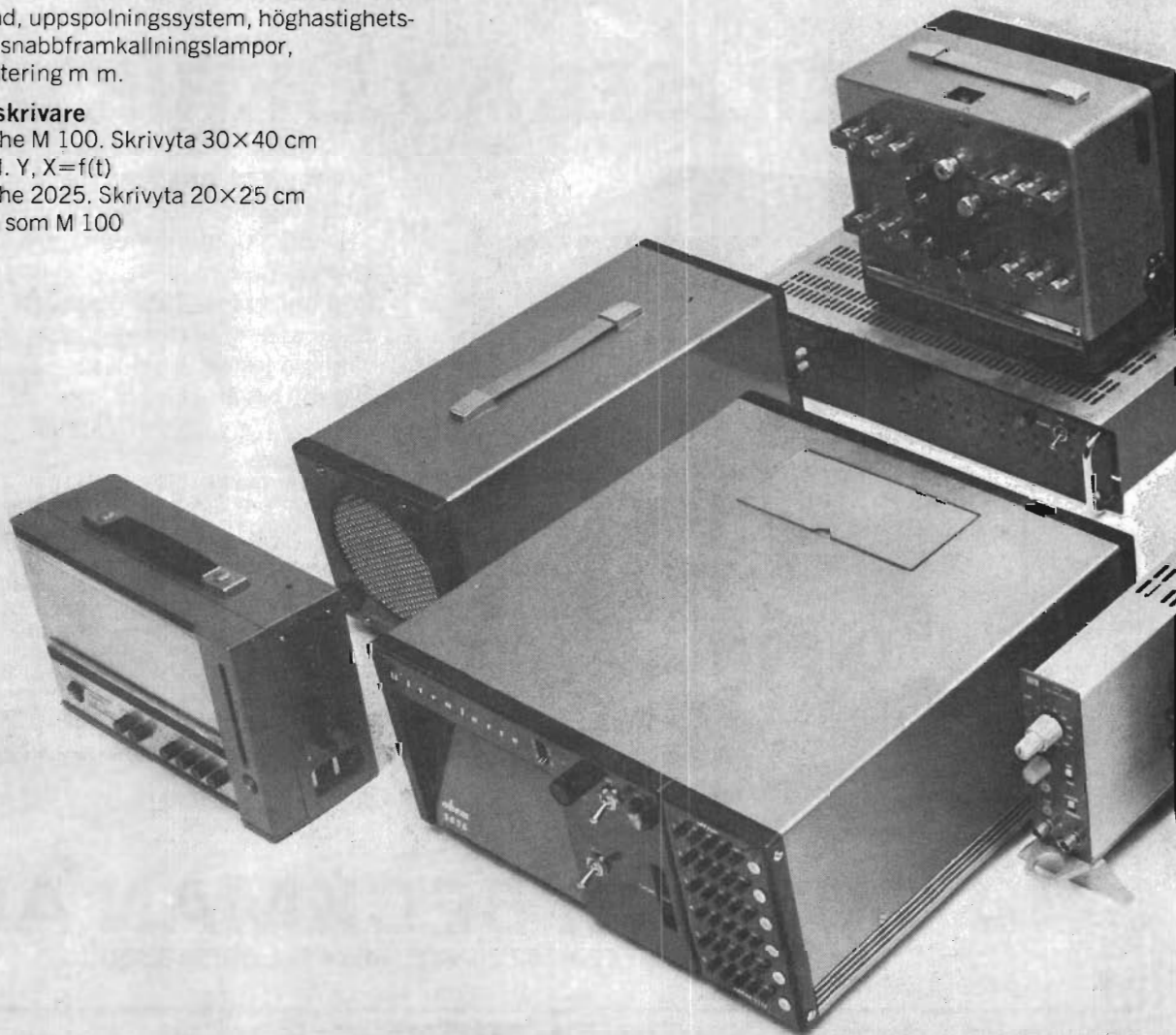
Oscilloskop

Allco Megascop MS 23. 23 tums bildskärm, 1—32 kanaler, 3 kHz.

Kurvorna framställs i ett 20 kHz vertikalt linjeraster, som ger mycket större bandbredd än vanlig magnetisk avböjning.

Geofysiska prospekteringsinstrument

ABEM, Atomenergi, Barringer, Bison, Geoscience och andra instrument för magnetiska, elektromagnetiska, termiska, motstånd- och gammastrålmätningar.



mätinstrument?

Seismografer

ABEM Trio refraktionssystem, 12–24 kanaler
Tellus vibrationsskrivare för sprängstudier
Bison Seismograf, 1 kanal

Ljuskällor

UV- och Xenonlampor 35–300 W med
lamphus och kraftaggregat.

Givare

Komplett program med givare för alla
förekommade mätningar.

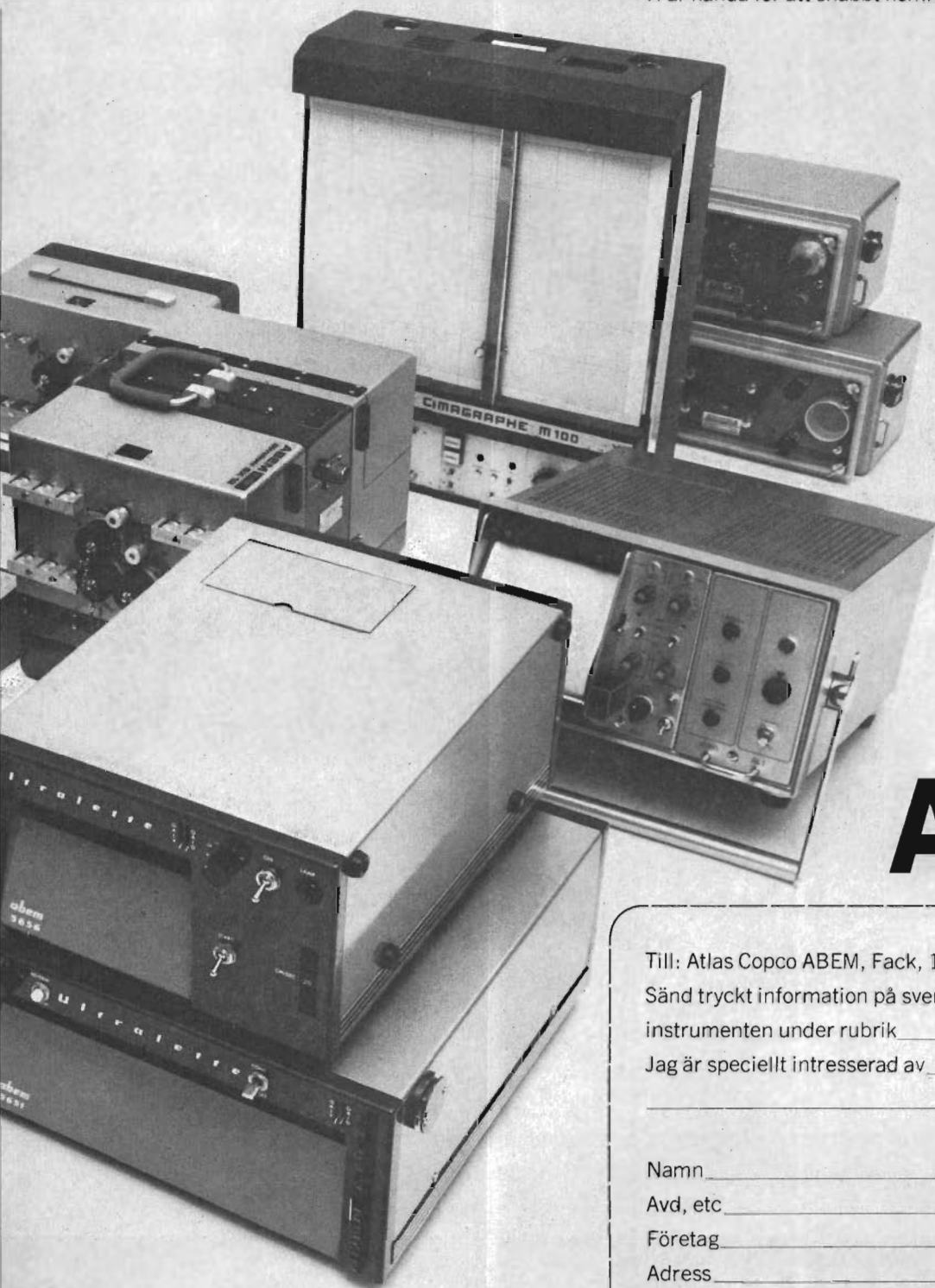
Utvärderingsinstrument

PCD digitala kurvläsare för direkt tabellering.
Kurvläsare för manuell utvärdering.

Vi ansvarar för varje instrument

Det är bra att kunna köpa all mätutrustning från
ett enda företag som vårt.

ABEM — helägt av Atlas Copco — har utvecklat
mätinstrument sen 1942. Det har inte bara gett oss
mätteknisk erfarenhet. Vi tar också väl hand om
våra kunder. Ibland behövs service och reservdelar.
Vi är kända för att snabbt komma till hjälp.



ABEM

Till: Atlas Copco ABEM, Fack, 101 10 Stockholm 1

Sänd tryckt information på svenska eller engelska om
instrumenten under rubrik _____

Jag är speciellt intresserad av _____

Namn _____

Avd, etc _____

Företag _____

Adress _____



sesosem

SOCIETE EUROPEENNE DE SEMICONDUCTEURS ET DE MICROELECTRONIQUE

PNP NPN PNP NPN TRANSISTORER PNP NPN PNP NPN

POPULÄRTRANSISTORER UTAN LEVERANSPROBLEM
FÖR ALLA SOM VÄLJER ELEKTROHOLM SOM LEVERANTÖR

NPN
METALLKÅPA TO-18

BC 107 A - B
108 A - B - C
109 B - C

OCH ÄNNU PRISFÖRMÅNLIGARE
EKVIVALENTA EPOXY RO-110

BC 207 A - B
208 A - B - C
209 B - C

PNP
BC 177 V - VI - A - B
178 V - VI - A - B
179 B

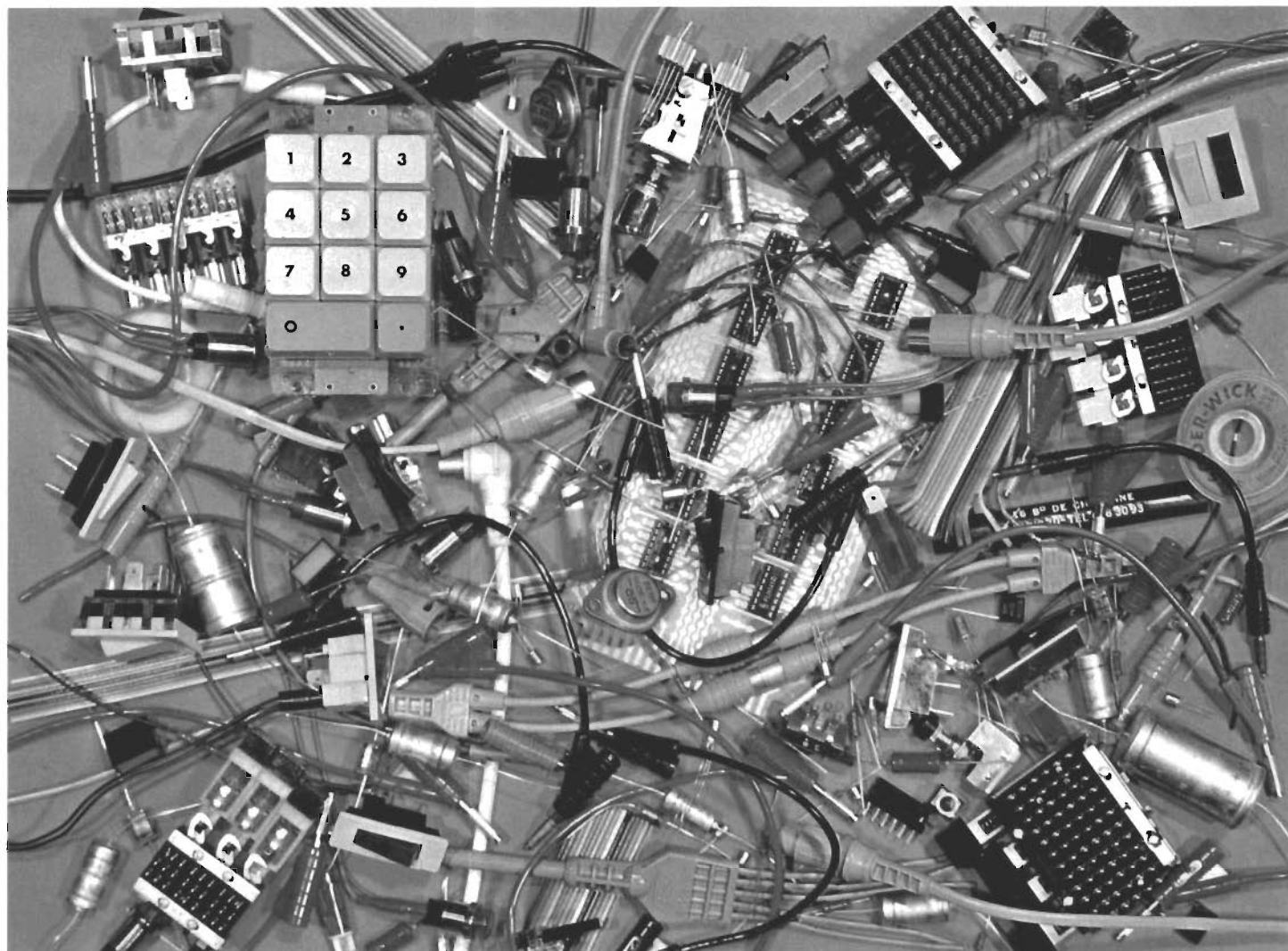
BC 204 V - VI - A - B
205 V - VI - A - B
206 B



08/82 02 80 och BESTÄLL VAD SOM BEHÖVS

ELEKTROHOLM

Box 305, 171 03 SOLNA 3, Tel. 08/82 02 80



KOMPONENTLEVERANTÖREN!!

Generalagent för:

AMELEC Lamphållare
Strömbrytare
Omkopplare
m.m.

ATOMELEC Apparatlådor

ISO-METALL Epoxilaminat
Glasfiberlaminat
Pertinaxlaminat
m.m.

BECUWE Precisions-
omkopplare
Manöverenheter
Microswitchar

OREOR Manöverenheter
Tryckknapps-
omkopplare

MC-DONALD Verktyg
Lödtillbehör
m.m.

PERENA Labbkontakter
Käbel
Kontaktenheter
m.m.

BESÖK MONTER Nr 207

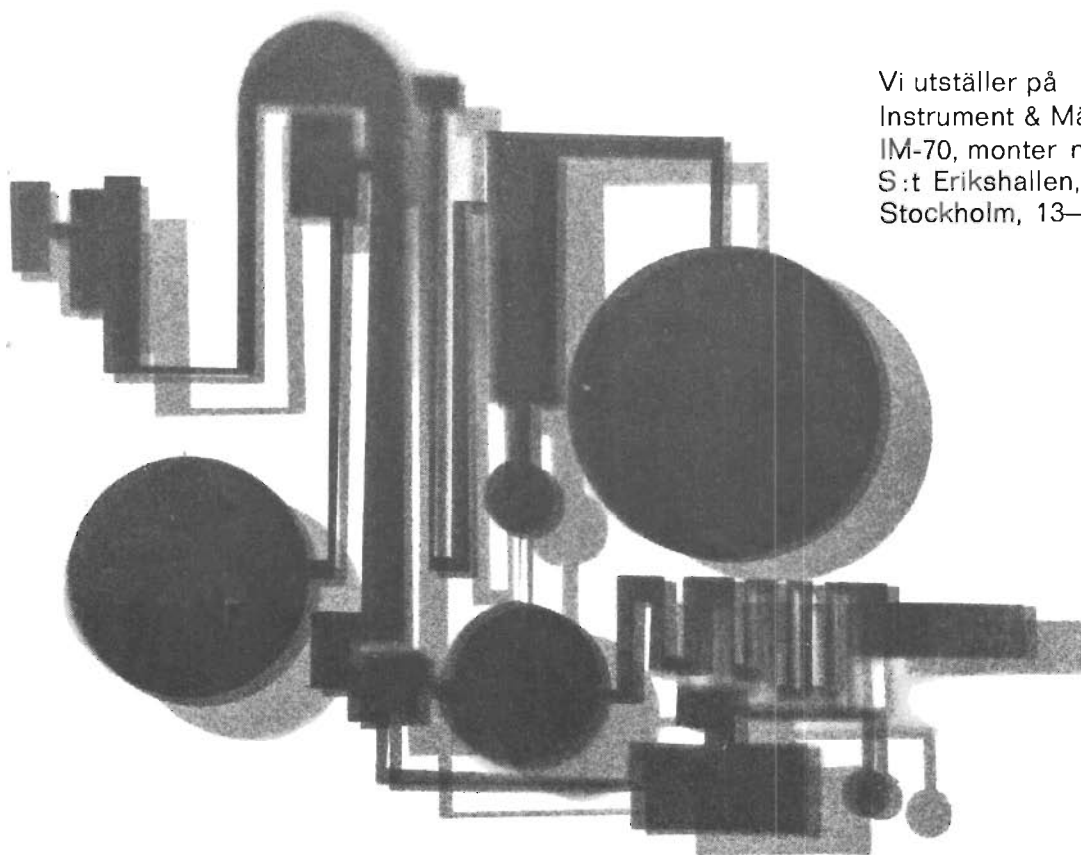
TELKO AB

TELEKOMPONENTER S:t Eriksgatan 15, Box 12011, Stockholm 12
Tel. 52 33 34—52 34 33 Fakt. 53 80 36 Butik 53 80 20

Informationstjänst 62



Filtrering • Dosering Instrumentering • Vattenbehandling



Vi utställer på
Instrument & Mätteknik,
IM-70, monter nr 112,
S:t Erikshallen,
Stockholm, 13—18 april.

Pricka för de produkter Ni är intresserade av, så sänder vi närmare information.

☐ FOXBORO processinstrument, pneumatiska och elektroniska ☐ FLOCKATION för kemisk rening av vatten ☐ FLOCKATION för närsaltreduktion med flotation för flockavskiljning ☐ FLOCKATION för fett och oljeavskiljning med flotation ☐ MATARVATTENBEHANDLING ☐ PRECOAT-FILTER för klarfiltrering av vätskor ☐ CUNO-FILTER för kvalificerad filtrering av vätskor och gaser ☐ TOTALAVSALTNINGSFILTER ☐ KONDENSATFILTER ☐ HEL- och HALVAUTOMATISKA AVHÄRDNINGSFILTER ☐ EJEKTORFILTER ☐ TRYCKSILFILTER ☐ ÖPPNA och SLUTNA SANDFILTER ☐ FILTRAPOOL-FILTER för swimmingpools ☐ DOSERINGSPUMPAR, elmotor- och luftdrivna ☐ GAS- och TORRDOSERINGSAPPARATER ☐ VÄRMEVÄXLARE ☐ BESTA nivå-switchar ☐ AUTOMATICA elektroniska bandvågar ☐ PSI plastslang

Namn: Företag:

Adress: Postadress: Tel:

AKA**APPARATKEMISKA AB**
BOX 15071 • 10465 STOCKHOLM • TEL 08/7162660**AKA**

Karlstad: 054/18 04 30. Sundsvall: AB Akesson & Blomquist, 060/15 40 20. Göteborg: Elof Hansson, 031/12 48 00.



BZX 71 C/... kisel-planar-zener-dioder i DHD-utförande (DO-35)

Planar-zener-dioderna har i motsats till de legerade eller diffunderade zener-dioderna fördelen av en väsentligt brantare genom-brottskaraktistik.

Därigenom förekommer vid variationer i stabiliseringsströmmen endast mycket små ändringar i spänningen.

Särskilt skarpt utpräglad är avböjningen i genombrottspunkten.

Naturlig storlek

De viktigaste tekniska data är:
Förlusteffekt vid $t_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$
 $P_v = 400 \text{ mW}$

Z-spänningsområde $5,1 \dots 24 \text{ V}$
Spärrskiktstemperatur 175°C
Värmemotstånd $R_{thU} = 0,32^\circ\text{C/mW}$
Tolerans $\pm 5\%$

SATT

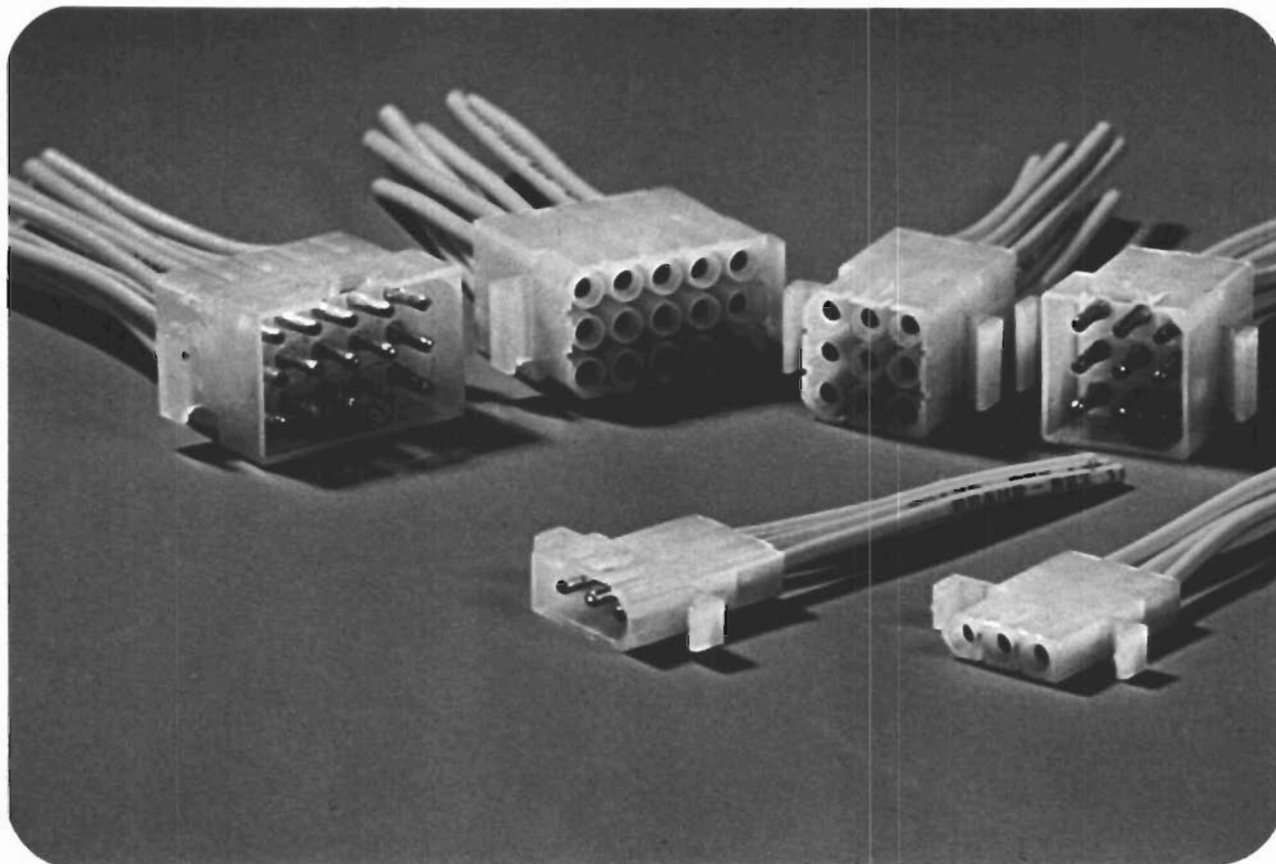
SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI

Röravdelningen · Fack · 171 20 Solna 1

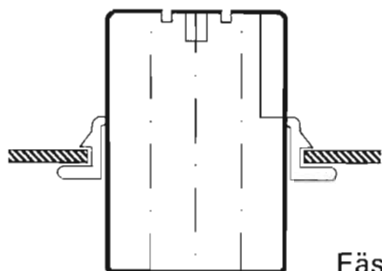


Kabelkontakter

*Molex standard kabelkontakter med 2,4 mm stift
för 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12 och 15 poler.*



Runda kontaktstift för lägsta övergångsresistans. Kontaktstift i mässing eller fosforbrons, förgyllda eller förtenta.
Maskiner för tillkapning, skalning och kontaktpressning. Handverktyg för småserier.



Fästöron för snabbt och säkert montage i chassi.

Godkända av Underwriters Laboratories med följande specifikationer:

Max. belastning

1— 3 pol 12A

4— 9 pol 9A

12—15 pol 7,5A

Max spänning 250V AC

Max. arbetstemperatur 104°C

Min. arbetstemperatur —40°C

Kraft för ihopsättning per ledare 1,2kp

Kraft för isärdragning per ledare 1,1kp

A.B. Kung Källman

JÄRNTORGET 7, 413 04 GÖTEBORG
TELEFON 031/17 01 20

10250 DECIBEL S

SENASTE NYTT OM INSTRUMENT FRÅN

BRÜEL O. KJAER
PEEKEL
SEFRAM
UNITEK/WELDMATIC

VI HOPPAS ATT FÅ SE ER PÅ



MONTER 106/205

RING OSS OM NI BEHÖVER INTRÄDESKORT

HÄLSNINGAR
ROLF EKLUND
LARS OSTERMAN
BÖRGE RAVN

SVENSKA AB BRÜEL O. KJAER
KVARNBERG SVÄGEN 25
141 45 HUDDINGE

TEL. 08/ 757 27 30

10250 DECIBEL S

Tyristorregulatorer för varvtalsreglering av shunt och compoundmotorer, 0,1 till 10 kw.

Styrning med tyristorer ger praktiskt taget förlustfri steglös reglering från noll till full effekt. Små dimensioner, låg vikt och nästan obegränsad livslängd gör dessa ekonomiska för såväl små som stora effekter. Stort reglerområde med steglös variation av motorvarvtalet. Hög driftsäkerhet, valfri placering högt startmoment, mjukstart.

ANSLUTNING till 220/380 v 50-60 Hz.

KAPSLING för väggmontage eller okapslade för montering i befintlig installation.

VARVTALSREGLERING Potentiometerreglering från 0 till motorns märkvarvtal.

VARVTALSSTABILITET $\pm 1\%$ av märkvarvtalet, vid ett reglerområde 1:30 samt diagram

STRÖMBEGRÄNSNING Inställbar, skyddar aggregat och motor för överbelastning samt tillåter start med förinställt varvtal.



ELEKTRONIKSYSTEM

GME System AB, Kronobergsgatan 49, 112 33 Stockholm K, Tel: 08/53 51 64, 53 81 76

Informationstjänst 64

BROMSNING elektrodynamisk med inställbart motstånd i ankarkretsen.

REVERSERING polomkoppling, manuell eller automatisk.

AUTOMATISK REGLERING Start till förutinställt varvtal kan erhållas med inställbar accelerations och retardationstid. Styrning med termistorer, fotoceller, trådtöjningsgivare, nivåvakter, sträckavkännare etc.

TACKOMETERREFERENS Med tackometer, monterad på motor eller maskinelement, kan en varvtalsnoggrannhet bättre än 1 % av märkvarvtalet erhållas.

ÖVERVARV Med fältreducering kan övervarv erhållas från märkvarvtal till motortypens tillåtna maxvarvtal.

FLERA MOTORER kan anslutas till samma aggregat, varvtalsdifferens mellan motorerna kan erhållas med fältreglering.

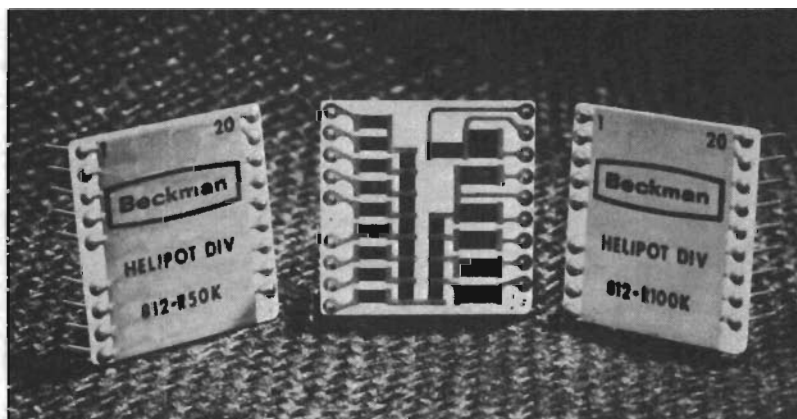
SERVOSYSTEM Ett flertal olika utföranden för styrning från elgoner eller potentiometrar.

MOTSTÅNDSSTEGAR

i cermet tjockfilmsteknik

Beckman

Helipot



Helipot erbjuder ett stort program av standard miniatur motståndsstegar. Allt från billiga 8 bitars noggrannhet till 14 bitars precision. Antingen binära eller BCD-kodade. Lagerförda i ett flertal motståndsvärden för olika temperaturområden.

Typiska egenskaper:

60 ppm	noggrannhet
0,6 ppm/°C	temperaturkoefficient
50 ns	switchtid
20 ppm	långtidsstabilitet/år
små dimensioner	

I tjockfilmsteknik gör Helipot också spänningsstabilisatorer, effektförstärkare, omvandlare, transientskydd m.m.

*Vi sänder gärna prospekt
över samtliga
tjockfilmskretsar*

Modell 811	12 bitar	binär	
812	12 bitar	binär	för FET tillämpningar
813	10 bitar	binär	för Fairchild μA 722
814	14 bitar	binär	hög precision
815	8 bitar	binär	Pris Kr 49: —/st
862	12 bitar	BCD	
863	10 bitar	BCD	för Fairchild μA 722

AB NORDQVIST & BERG

BOX 4125 102 62 STOCKHOLM 4 Tel. 08/44 99 80

Informationstjänst 65

N B

Datoranpassade regulatorer i miniatyrformat

Utvecklingen av elektroniska regulatorer i miniatyrformat anpassade för datorer har skett snabbt under slutet av 1969. Elektronik har ansett det lämpligt att presentera en serie sådana som en enhet och har där valt den som Honeywell introducerade under hösten 1969 med gruppnamnet **VutroniK**.

□ □ Honeywells nya regulatorserie, som består av ett 40-tal olika komponenter, har måtten 2" × 6" och moduler av 6" × 6", vilket är den nyligen fastställda amerikanska standarden. Standardsignalen ligger inom området 4–20 mA, vilket tillsammans med signalområdet 0–20 mA rekommenderats som DIN-standard.

Fig 1 visar en kaskadregulator med skrivare.

Tyngdpunkten i regulatorserien är de olika typerna av indikerande regulatorer. De ser utifrån likadana ut men uppvisar konstruktions- och konfigurationsmässigt betydande olikheter.

Fig 2 visar grundtypen som tillåter manuell eller automatisk reglering av vilken process som helst.

GRÖNA LINJEN PRINCIP FÖR AVLÄSNING

Avläsningen är förenklad såtillvida att den signalfärgade ärvärdesvisaren är dold av en grön referenslinje vid optimal processfunktion — det vill säga då reglerkedjan arbetar störningsfritt samtidigt som led- och ärvärde överensstämmer.

Ledvärdet ställs in genom att skalan förskjuts och det önskade skalvärdet ställs in mot den gröna linjen, som är fast placerad i synfältets mitt. Den röda visaren erhåller då tre funktioner: ärvärdesvisare med referens till skalan, avvikelsevisare — visar skillnaden mellan grön linje och röd signal och slutligen larmsignalgivare eftersom den vid normaldrift ej skall vara synlig.

De indikerande regulatorerna indikerar dessutom utsignal. Vidare är de utrustade med manuell-automatiskkopplare, inställningsratt samt larmlampa.

Vid tavelmontage av regulatorerna kan dessa erhålla styrimpulser på ett flertal olika sätt: normal lokal inställning, kaskad-

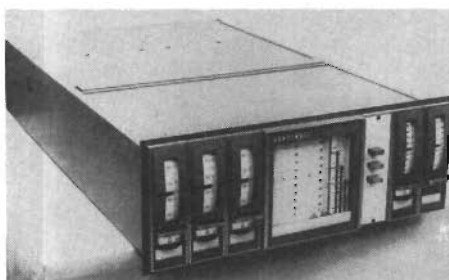


Fig 1. Kaskadregulator med skrivare.

inställning från annan analog regulator eller omställning från dator, se fig 3.

Instrumenten är egensäkra, vilket medger montering i eldfarliga lokaler enligt NFPA S 493 och ISA RP 12.2.

KONTROLLREGLERSTATIONER

Av reglerstationer anpassade för datorkontrollsystemet finns tre olika konstruktioner för att förhindra att processen faller ur kontroll om datorn inte fungerar, för att kontrollera processen, när datorelementet är under service och för att underlätta övergång från analog till datorstyrd reglering.

Computer-Manual (CM) Station

Denna station tillåter processköturen att manuellt ta över kontrollen av processen. Den kan kompletteras med exempelvis en maxtidenhet, som visar processköturen om en uppdateringssignal inte erhållits i tid från datorn eller med en förinställningsenhet, som gör att utsignalen hålls kvar vid ett fast inställt värde på datorns eller processkötarens kommando.

Computer-Manual-Automatic (CMA) Station

Stationen ombesörjer antingen PI eller PID automatisk analog kontroll. En maxtidenhet kan här automatiskt ta över om datorns uppdateringssignal inte kommer inom bestämd tid.

Computer-Manual-Automatic-Tracking (CMAT) Station

Denna tredje stations ledvärde vaktar kontinuerligt processvariabeln och genom maxtidfunktionen håller stationen led- och ärvärden vid processvariabelns senaste värde, om datorn missar sin uppdatering. Datorn kan ta över kommandot på nytt när

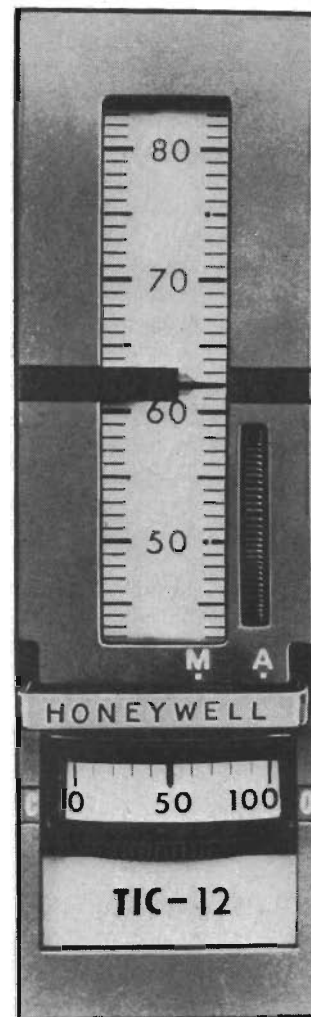


Fig 2. Indikerande regulator, grundtyp.

den åter fungerar om inte processköturen slår över till lokal automatik eller manuell kontroll.

EXKLUSIV DUPLEX KONTROLLALGORITM

Som standard utrustas apparaturen med en dubbel regleralgoritm, vilket medger val av den algoritm, som passar processen bäst. Detta val kan göras »i fält«.

Standard-regleralgoritmen utför normal reaktion vid ändringar av såväl ledvärdet som processens ärvärde.

Den andra processvariabla regleralgoritmen är idealisk för reglerkretsar, där snabba ändringar i regulatorns utsignal, förorsakade av en stegändring i ledvärdet, kan bli ödesdigra för processen.

Om skillnaden mellan processvariabeln och ledvärdet endast beror på en stegändring av ledvärdet, är regulatorns utsignal endast en funktion av den på förhand inställda integralfunktionen (I-funktionen).

Som ett resultat av detta behöver processkötare inte iakttä någon speciell försiktighet, då han skall ställa om ledvärdet. Han behöver endast göra en snabb inställning av det nya, önskade värdet. Regulatorn förändrar då gradvis utsignalen till det nya värdet.

MANUELL MANÖVRERING UNDER SERVICE

Om en regulator under pågående process måste kopplas bort för kontroll eller service, kan en manuell reglerstation snabbt monteras in. Detta sker genom att den stickproppförsedda enkla stationen sticks in med utsignalratten inställd på önskat värde varvid en komplett manuell styrning av processen erhålls.

Fig 4 visar en manuell servicemodul.

Denna manuella reglerstation kan användas för flera regulatorer.

KOMPLEXA KONTROLLRUMSFUNKTIONER

Avvikelseregulatorn i systemet kan kompletteras med ett flertal andra instrument och tillbehör för mer eller mindre komplicerade funktioner i kontrollrummet.

Fig 5 visar några sidoutrustningar.

I en process kan exempelvis behövas en indikator, ett multiplicerings- eller kvadrattrotsrelä. Dessa är alla tillgängliga i systemet tillsammans med kaskadregulator, integrator, summeringsverk samt ett antal andra utrustningar, som erfordras för att hålla ett komplett reglersystem.

INBYGGD LARM

De panelmonterade instrumenten kan alla förse med inbyggd larmkontakt och signallampor. Larmkontakten kan även samarbeta med centralt monterade signalsystem eller larmklockor.

MODULSYSTEM

Tack vare ett modulsystem uppbyggt på kretskort med lätt skiljbara kontakter kan alla komponenter bytas ut och ett instrument kan på så sätt lätt kompletteras eller ändras från en bestämd instrumenttyp till en annan.

KASKADREGULATORN

Kaskadregulatorn ger processkötare ett fullständigt grepp om alla de variabler, som är av intresse i en reglerkedja. Justeringsrattarnas placering på instrumentets framsida ger honom möjlighet att kontrollera sekundärregulatorns variabel i kaskadkedjan, antingen manuellt, automatiskt med lokal börvärdesinställning eller automatiskt med fjärrinställt börvärde, dvs kaskadreglering.

I kaskadläge förändras deviationsindikatorns läge i förhållande till den process-

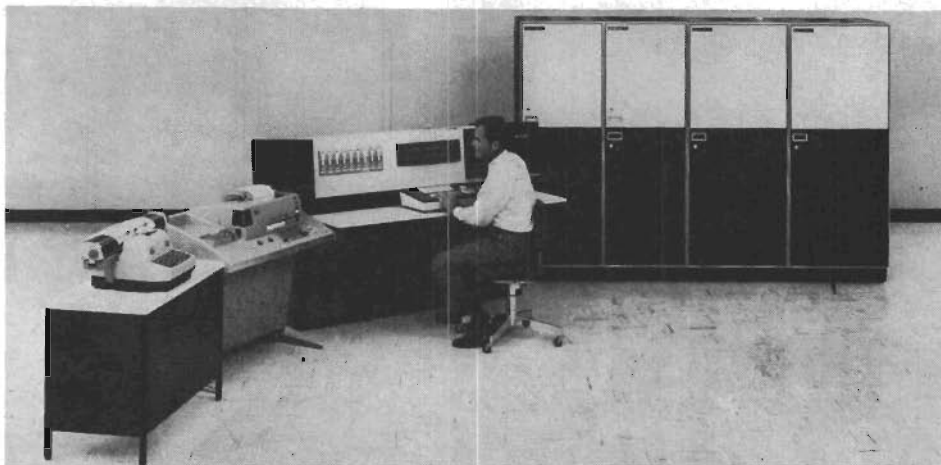


Fig 3. Vid tavelmontage av regulatorer kan dessa få styripulser genom t ex lokal inställning, kaskadinställning från annan regulator eller omställning från dator.

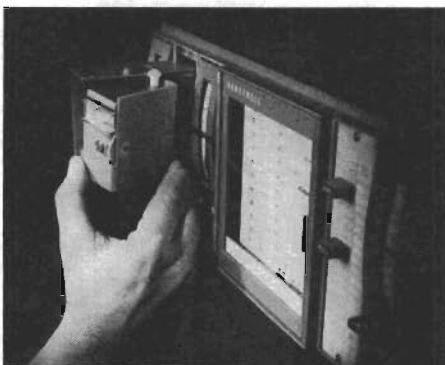


Fig 4. Servicemodul för manuell reglering.

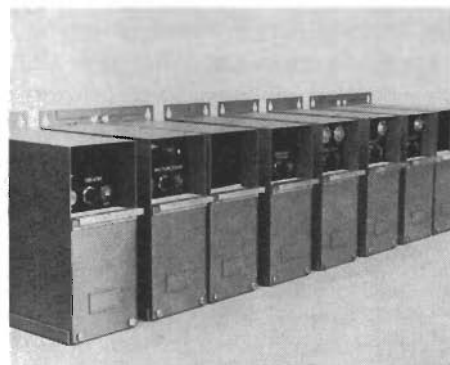


Fig 5. Förutom avvikelseregulatorn kan man behöva sidoutrustningar som indikatorer, reläer eller integratorer.

variabel som är satt att styra den reglerkrets, som ligger sist i kedjan.

Genom att föra över en omkopplare till balansvärde kan man avläsa den sekundära processvariabelns verkliga värde mot skalan.

Omkoppling mellan lokal- och kaskadreglering sker genom att omkopplaren först överförs till balansläget. I detta läge jämförs lokal- och kaskadsignal. Kaskadsignalen ställs därefter in på samma värde som lokalsignalen, varefter omkopplaren förs vidare till »kaskad».

Vid återgång till lokalreglering förs omkopplaren till »balans» varpå den lokala börvärdesvisaren justeras i läge.

Kaskadregulatorn kan även utrustas med ett servo, som bevakar det utifrån kommande börvärdet. Detta ger en kontinuerlig presentation av den sekundära mätvariabeln, det fjärrinställda ledvärdet och avvikelserna mellan dessa två signaler.

Det bevakande servot håller sekundärregulatorns balanskrets och indikatorband hela tiden i steg med ledvärdessignalen, som kommer från primärregulatorn. Omkopplingsmöjligheterna mellan lokal- och kaskadreglering är desamma som utan servo.

BALANSERINGSFRI OMKOPPLING

Den balanseringsfria omkoppling mellan automatisk och manuell styrning som regulatorerna är utrustade med har sin sto-

ra fördel, då man vid en kritisk situation i processen måste göra en snabb korrigering.

Detta möjliggörs genom användandet av ett minnessystem med ett driftförhållande mindre än 0,1 % per timme. Tack vare detta kan processkötare lämna instrumentet hela skift utan att behöva riskera att regulatorns utsignal förändras.

Minnesenheten medger även ett snabbt »öka-minska» förfarande vid manuell reglering.

SAMMANFATTNING

Miniatyrutrustningar av det här visade utförandet och i datoranpassat utförande kommer i framtiden att bli av största betydelse för processindustrin, men man måste komma ihåg att alla automatiserade system, som blivit lyckade, har byggts uppifrån och ned. Systemet har startats med ett fastställt mål och byggts upp med det målet i sikte.

I varje datororienterat system är systemanalys, programvara, maskinvara och systemintegration de primära element, som hjälper till att fastställa vilken systemlösning som är den lämpligaste. Här framgår tydligt betydelsen av att förstå, när »uppifrån och nedmetoden» är den rätta och när det omvända förfarandet är bättre.

Men det gäller att samtliga i projektet inblandade är överens innan arbetet påbörjas.

(REW)

Kemikum i Uppsala får två processdatorer

□ □ Processdatorerna har kommit att spela en allt större roll inom forskningen lika väl som inom industrin. I samband med att professor Ivar Olovsson installerades som chef för kemiska institutionen vid Uppsala universitet, invigde avdelningen för oorganisk kemi en omfångsrik teknisk utrustning, omfattande bl a två processdatorer, för studium av vätebindningar i biologiska modellföreningar.

Medel till utrustningen har kommit dels från Knut och Alice Wallenbergs stiftelse med 905 000 kronor och dels från Riksbankens jubileumsfond med 877 000 kronor.

De löpande kostnaderna täcks genom årliga anslag från Statens Naturvetenskapliga forskningsråd med för närvarande 175 000 kronor per år.

AUTOMATISERADE ENKRISTALLDIFFRAKTOMETRAR

Av den nya utrustningen har Philips tillsammans med det tyska företaget STOE levererat två stycken automatiska röntgendiffraktometrar, den ena av 4-cirkel- och den andra av 2-cirkeltyp.

Den automatiska 4-cirkeldiffraktometern är direktansluten till en processdator av typ PDP 8I med en kärnminne på 4 K och ett skivminne på 32 K.

Fig 1 visar från vänster: konsolmaskin, dator, registreringselektronik, anpassningsdel för datorn med diffraktometern ovanpå och röntgengenerator.

Kristallen som skall undersökas monteras på ett goniometerhuvud, varefter inställningen av vinklarna för de olika kristallplanen görs automatiskt av datorn med hjälp av en orienteringsmatris baserad på inställningsvinklarna för två reflexer, kristallens celldimensioner samt strålningens våglängd. Program för automatisk uppsökning och optimering av reflexer finns tillgängligt.

Datorn organiserar mätningen av reflexerna, varefter värdena stansas ut på en hållremsa, som sedan behandlas i större datorer.

Styrande konstanter och instruktioner till datorn matas in via teletypens tangentbord. Program med olika funktioner finns lagrade i skivminnet, som snabbt kan kallas in i kärnminnet via tangentbordet.

Diffraktometern av 2-cirkeltyp är baserad på Weissenberg-principen och omfattar följande enheter:

- STOE-Weissenberg diffraktometer
- Güttinger kontrollsystem
- Facit remsläsare och remsläsare
- Philips detektor- och räknarenhet med scintillationsräknare
- Philips stabiliserade högspänningsenhet

Denna diffraktometer är semiautomatisk. Inställningsvinklarna för varje reflex ges av en hållremsa. Mätresultaten stansas ut på hållremsa och behandlas i datorer.

IBM 1800 MED AUTOMATISK FILMAVSÖKARE FRÅN SAAB

IBM och SAAB har tillsammans levererat en utrustning för automatisk utvärdering av på cylindrisk film registrerade reflexer från en röntgenbestrålad kristall. En avsökning av filmen tar omkring 10 minuter och på den tiden insamlas cirka 5 miljoner mätdata.

Datorutrustningen är en IBM 1800 »Time Sharing Executive System» (TSX), vilket bland annat medger samtidig förgrunds- och bakgrundsbearbetning.

Fig 2 visar från höger professor Ivar Olovsson, docent Rune Liminga och fil mag Jan-Olof Lundgren framför IBM-datorn.

Denna IBM 1800 har ett kärnminne på 16 K, 16-bitars ord, 12 avbrottsnivåer, 3 indexregister, μ s minnesaccesstid och A/D-omvandlare.

Till yttre multiplexors kan 16 analoga och 16 binära signaler anslutas jämte 16 st avbrottssignaler. Vidare ingår 2 skivminnen om vardera 500 000 ord jämte ett magnetband för upplagring av mätdata.

Resultatredovisningen sker på en XY-kurvskrivare och en radskrivare.

En remsläsare och en remsläsare finns för kommunikation med röntgendiffraktometern.

Automatisk filmavsökare

Principen för Kemikums nya filmavsökare, som tillverkas av SAAB, har utarbetats av professor Sixten Abrahamsson. Avsökaren är avsedd för snabb utvärdering av information lagrad på fotografisk film och omvandlar informationen så att den blir lämpad för behandling och utvärdering i en digital dator.

Digitaliseringen av den ursprungligen analoga bilden, som kan göras med stor upplösning i varje punkt, ger ett mycket stort informationsflöde och utgör förutsättningen för fortsatt behandling i dator.

Filmen placeras i en speciell hållare. En fokuserad ljustråle belyser en punkt på filmen, vilken genom en matningsanordning roterar och förflyttas så att ljustrålen avsöker filmen i parallella spår.

Ljusflödet som genomlyser filmen omformas av en fotomultiplikator till en spänning proportionell mot filmens svärta. Denna spänning utgör efter förstärkning utsignalen från filmavsökaren. Spänningen refereras till ett rektangulärt koordinatsystem. Koordinatmönstret utgörs av rektanglar med storleken $60 \times 45 \mu\text{m}$ alternativt $60 \times 90 \mu\text{m}$.

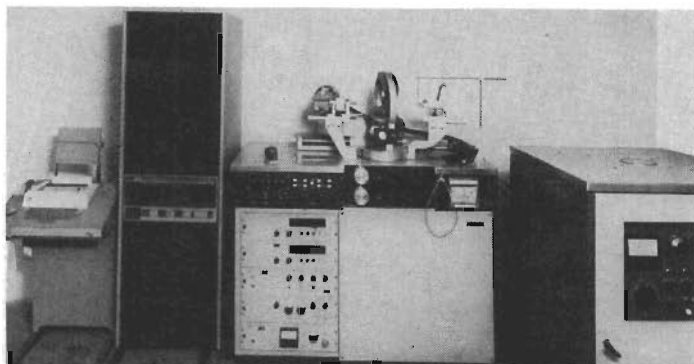
Avsökningstiden för en filmyta på $100 \times 135 \text{ mm}$ är 15 respektive 7,5 minuter. Noggrannheten för positionen är $\pm 0,1 \text{ mm}$ för varje förändring i sidled av 10 mm.

(REW)



Fig 1. En del av den nya processdatorutrustningen.

Fig 2. Fr h professor Ivar Olovsson, docent Rune Liminga och fil mag Jan-Olof Lundgren framför IBM-datorn.



Digitalt data- och processregler-system

Mineapolisföretaget Research Inc har konstruerat ett komplett system för datahandling och processkontroll, kallat Algomatic 16.

Grundutrustningen är dimensionerad för 16 kanaler med utbyggnadsmöjlighet till maximalt 128.

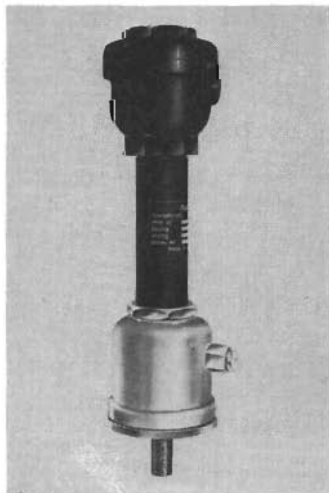
Varje kanal har en regleralgoritm och datainsamling kan ske kontinuerligt eller för värden utanför toleransområdena.

Systemet består av en minidator, en lågnivå multiplex A/D-omvandlare, en utgångsmultiplexer, teletyper, styrpanel för processkörtaren och erforderlig programvara.

Ingenjörskyrån G Nabholz AB Larsbergsvägen 30, 181 37 Lidingö är svensk representant.



Dränkbar nivågivare



Det engelska företaget Fielden har för närvarande en helt ny typ av nivåmätare under ut-

provning vid ett svenskt kraftverk.

Mätgivaren, vars utseende framgår av figuren, uppges kunna användas för noggrann mätning och reglering av vattenstånd i kraftreservoarer och sjöar oberoende av is och väderlek.

Mätgivaren är dränkbar och placeras på botten. Förbindelsen med mottagaren på land utgörs av en enkel elledning och en tunn luftslang.

Mätprincipen är en bälg, som påverkas av vattentrycket proportionellt mot nivån. Via en differentialtransformator erhålls en utsignal, som exempelvis kan överföras via telenätet.

Mottagaren innehåller mätenhet, förstärkare, nollställningsanordning och justeringsutrustning.

Alarmfunktioner för en eller flera nivåer kan anordnas.

Svensk agent är Harald Björkgren AB, Stockholm.

Kalibrerat vridmomentmätssystem

En ny version av det schweiziska företags Vibro-Meter AG givare för mätning av vridande moment med nominella värden från 0,1 till 10 000 kpm presenteras på den svenska marknaden.

Överföringen från mätsystemet sker med hjälp av en transformatorkoppling, vilket medför att givaren knappast fordrar någon tillsyn.

Fig 1 visar den nya versionen TG-.../B, som genom ny utformning av lagringen kan arbeta vid varvtal över 20 000 r/m.

Till givaren har utvecklats en bärfrekvensförstärkare 8-CT-1/Ad, fig 2, i ett kalibrerat system. Vridmomentet avläses på det digitala instrumentet, som är försett med en BCD-utgång för anslutning till remsstans.

Svensk representant är Ingenjörfirman Gunnar Pettersson, Box 117, 123 21 Farsta 1.



TEMPERATUR-



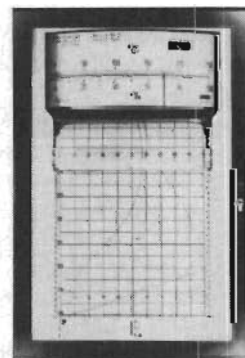
— Reglering

Tyristorstyrd temperaturregulator typ TK med proportionell steglös PID-reglering. Regulatorn levereras med eller utan indikerande instrument samt för infällt eller utanpåliggande montage. Reglering av effekter upp till 6 kW i normalutförande. Obe-gränsat urval av olika reglerområden.



— Övervakning

Elektronisk temperaturregulator för Pt 100 eller termoelement PTPH-PT. anslutning till resistanstermometer Stor regleringsnoggrannhet med inbyggd elektronisk PD-återföring. Brotsäkring för både resistanstermometer och termoelement.



— Registrering

Punktskrivare för resistanstermometrar eller termoelement. Registrering sker i fler-färg för 1, 2, 3 eller 6 mätställen. Skrivaren kan förses med gränsvärdeskontakter med induktiv avkänning. Pappersframmatningen är omkopplingsbar som standard mellan 20, 60 eller 120 mm/h. Stor noggrannhet, visning på skalan $\pm 0,5\%$, registrering $\pm 1\%$.



— Indikering

Universalttermometer TS 67 mäter temperaturer mellan -50 och $+1240^{\circ}\text{C}$. Instrumentet har 8 tydliga temperaturskalor varav en kan användas för differensmätningar. TS 67 kan anslutas alternativt till motståndstermometrar Ni 100 eller Pt 100 samt termoelement Fe-konstantan eller NiCr-Ni.

SWEMA

FAK 20 • 123 05 STOCKHOLM-FARSTA 5 • TEL 08/94 00 90

Fairchild

FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR

serie

54/74

Ett stort program
i keramisk
dual-in-line kapsel
samtliga kretsar med
begränsningsdioder på
ingångarna och glas-
passiverade kristaller.

Dyrt?

Finns i lager
hos oss!
Begär datablad

u6A **7400** 59x
100/pris kr. 4.85

AB NORDQVIST & BERG

BOX 4125 102 62 STOCKHOLM 4 Tel. 08/44 99 80



Informationstjänst 70

UECLANSLUTNINGSDON för TK-KORT
HYLS- och STIFTTAGMONTER 8
Övre planet**in**
70**Ultra Electronics (Components) Ltd.****CENTRALAB**Electronics Division
GLOBE-UNION INC.

OMKOPPLARE

ANSLUTNINGSDON för TK-KORT
HYLS- och STIFTTAG**CONTINENTAL CONNECTOR CORPORATION**HANDVERKTYG för VIRNINGSFÖRBINDNINGAR
MEDBRINGARE och STYRHYLSOR
NUMERISKT STYRDA VIRNINGSMASKINER**OSTBY & BARTON CO.****STANDARD
PNEUMATIC****Standard Pneumatic Motor Company**TRYCKLUFTSDRIVNA VIRNINGSVERKTYG
SKRUV- och MUTTERDRAGARE — SLIPMASKINER
TRYCKLUFTSMOTORER med små dimensioner

INSTRUMENTS

TEMPERATURREGULATORER
för KYLKONTAINER och
KYLTRANSPORTFORDON**WARD BROOKE & CO. LTD.**

UNION, NEW JERSEY

a subsidiary of Elastic Stop Nut Corporation of America

HANDTÄNGER och
TRYCKLUFTSDRIVNA
HALVAUTOMATER för
KLÄMFÖRBINDNING**BUCHANAN ELECTRICAL PRODUCTS LTD.**LEDANDE PERSONAL FRÅN TILLVERKANDE FIRMOR KOMMER ATT VARA TILLGÄNGLIG
OM NAMN OCH TIDER — SE ANSLAGSTAVLAN I MONTER 8**ULTRA ELECTRONICS SWEDEN AB**

Telefon 11 82 66/67

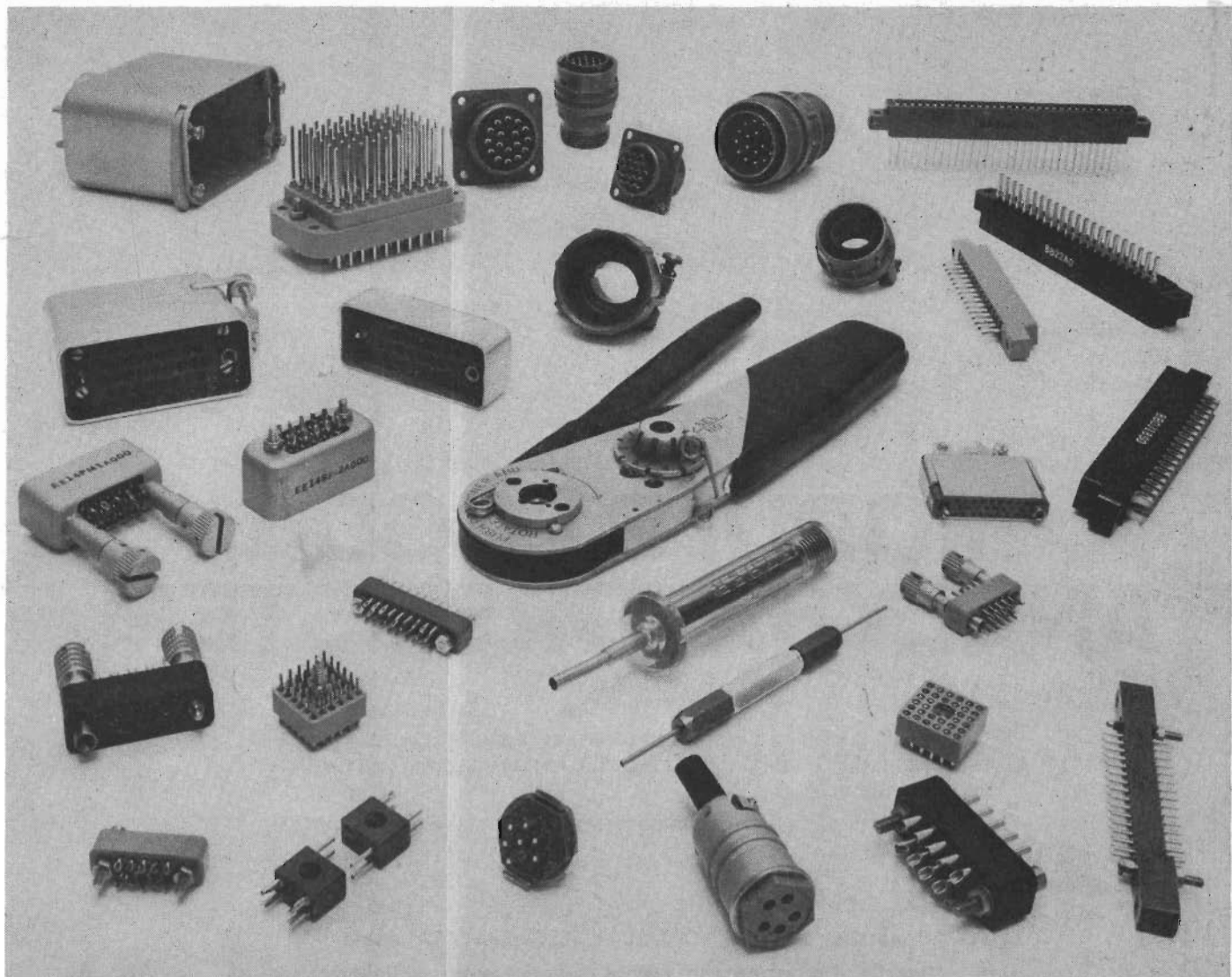
Sveavägen 35/37 111 34 Stockholm

Telex 17154

WINCHESTER ELECTRONICS

DIVISION OF LITTON INDUSTRIES

... ett begrepp när det gäller precisionskontaktdon



WINCHESTER utvecklar och tillverkar kontaktdon för de flesta ändamål inom elektroniksektorn.

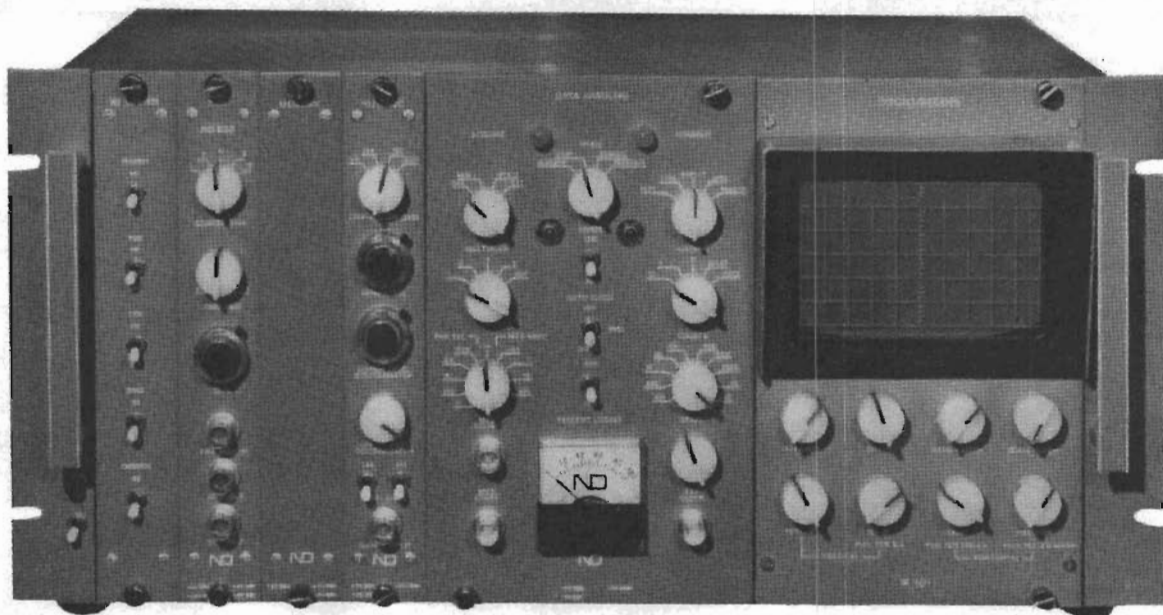
Detta innefattar att förutom det enkla kontaktdonet, passande tillbehör som t. ex. kåpor, dragavlastningar och kortgejdrar oftast redan finns som standard.

Ring eller skriv till oss för vidare information.

LITTON PRECISION PRODUCTS

INT. INC. FACK, 100 41 STOCKHOLM 26 TEL 11 97 90 11 43 90





ND-1100, minne 512 kanaler, ADC upplösning 1024, NIM-oscilloscope.

MODULBYGGDA ANALYSATORSYSTEM

NUCLEAR DATA kan idag presentera en komplett serie analysatorsystem i AEC-NIMstandard från 128 kanaler upp till stora datorstyrda system.

Ni kan därför välja ett system som passar bäst för Edra mätningar och Er budget.

- ★ **ADC: 4, 50 eller 100 MHz**
- ★ **Minne: 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 eller 8192 kanaler**
- ★ **Utskrift på magnetband, hålstans, serie- och parallelltryckare mm.**
- ★ **Förstärkare för scintillations- och halvledardetektorer**
- ★ **Moduler för flerparameter, time of flight, signal averaging mm.**
- ★ **Computer interface**



NUCLEAR DATA Scandinavia, Spångavägen 327, 163 60 SPÅNGA, tel 08/36 98 97

DANMARK Hans Christiansen, KÖPENHAMN tel 71 25 39
FINLAND Sonar OY, HELSINGFORS tel 64 01 23
NORGE Hugo Risø A/S, OSLO tel 23 25 80

Besök vår monter nr 34 på IM-70
Informationstjänst 73

REF.-ENHET

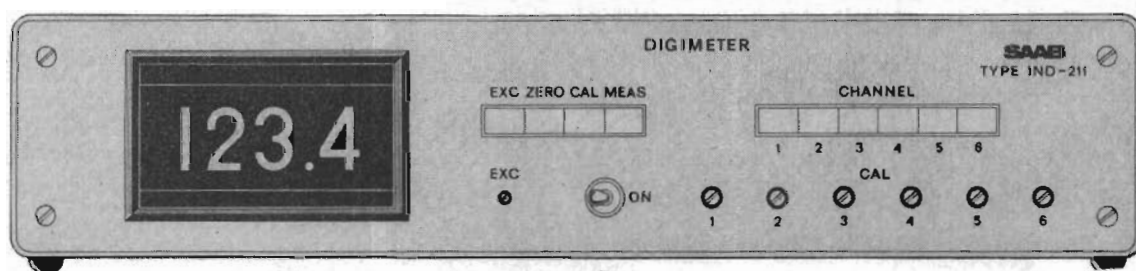


TRYCKGIVARE
4-366



(från 850: —/ST)

DIGIMETER IND 211
FÖR KAL. OCH PRESENTATION

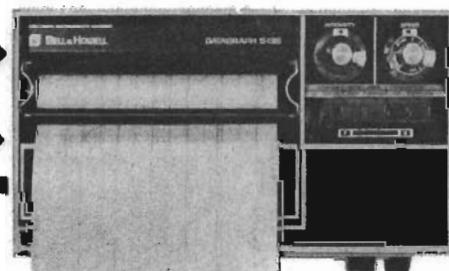


INSTRUMENT-
BANDSPE-
LARE

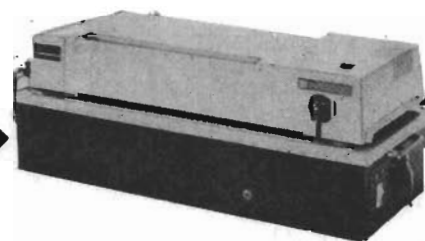


LOCKHEED
417

OSCILLOGRAFER
5-127, 5-124, 5-133, 5-130 m. fl.



OSCILLOGRAMPROCESSERS



Vi marknadsför:

Givare: tryck, acceleration, vibration, temperatur, last samt utvecklar givare på beställning.

Signalkonditionering: Förstärkare, balanserings- och kalibreringsenheter, matningsenheter samt kalibrering av Era givare.

Registeringsutrustning: Oscillografer, instrument-bandspelare, tape, oscillogramprocesser.

Övrigt: Digitalvoltmetrar, pulsgeneratorer, funktionsgeneratorer, closed-loop-moduler, differentialförstärkare, op-förstärkare m. m.

GENERALAGENT för:
Bell & Howell, Redcor Corporation,
Data Control Systems, Tek Elec/Airtronic.

SAAB ELECTRONIC

BALDERSGATAN 2 • FACK. 100 41 STOCKHOLM 26 • TEL. 08/24 07 70

**When you come to power,
you can count on our Joules.**



Joules of energy, that is. High energy reliability is an extra ingredient found in Delco silicon power transistors. It's because we design our transistors to have greater peak energy capability—to be able to withstand higher surges of voltage and current for a specified time. And we prove it. One hundred percent Pulse Energy Testing verifies all of our safe operating curves. That's why Delco triple diffused silicon power transistors have earned a reputation for survival in the toughest of switching jobs.

If your circuit involves inductive switching or is subject to transients, be sure to analyze the load line and specify your transistor energy requirements.

For information on power transistor load line analysis, ask for our Application Note No. 41, 42, 43.

For assured high energy capability in silicon power transistors, always specify Delco.

DELCO RADIO

DELCO SILICON TRANSISTOR TYPES	PEAK ENERGY RATING (Min.)	CONDITIONS	
		(Volts)	(Amperes)
DTS-103-107	1.6 Joules	40V	4 A
DTS-402	540 mJ	200V	9 A
DTS-423	105 mJ	300V	3.5A
DTS-424	228 mJ	325V	3.5A
DTS-425	131 mJ	375V	3.5A
DTS-431	300 mJ	200V	0.3A
2N3902	105 mJ	300V	3.5A
2N5241	300 mJ	200V	0.3A

Ratings derived from safe operating curves.

General Motors Nordiska AB, Industriavdelningen,
Fack, 104 60 Stockholm 20

Sänd information om Delco Radio nya 100 serie

Namn _____

Adress _____

Postnummeradress _____

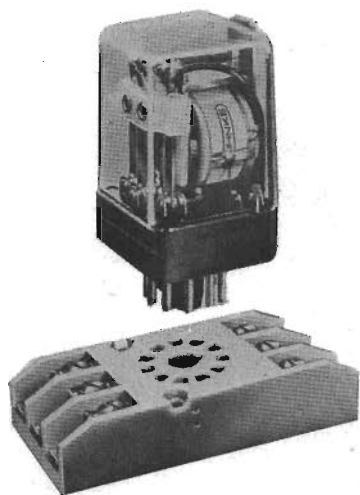
EL 4 - 1970

GENERAL MOTORS NORDISKA AB
Industriavdelningen 104 60 Stockholm 20

Informationstjänst 75

KUHNKE

UNIVERSALRELÄ



U-Relä i plug-in utförande med hållare för löd- eller skruvanslutning. Även hållare för PC-montage.
 Kontakter: 1–3 växlingar.
 Kontaktspänning, -ström: 250 V, 6 A.
 Kontakteffekt: 250 VA 10⁵ växlingar
 1 200 VA 10⁵ växlingar
 Livslängd: Vid 50 % inkoppl.tid cirka 100 mill. växl.

KUHNKE

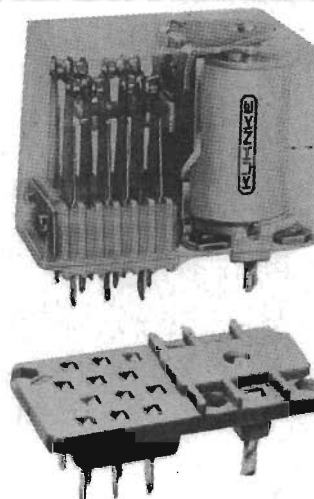
VRIDMAGNET



D-Magnet med vridmoment upp till 21 kpcm.
 Vridvinklar från 25° till 95°, höger- eller vänstervridande, i fem storlekar med diam. 25 mm–100 mm.
 Standardspänning: 24 V= och 180 V=.
 D-Magneten kan erhållas med retur-fjädrar, inbyggnadscentrering för extra stabilt montage, genomgående axel m, fl. specialutföranden.

KUHNKE

INDUSTRIRELÄ



I-Relä i plug-in utförande med hållare för löd- eller skruvanslutning. Även hållare för PC-montage.
 Kontakter: 2, 4 eller 6 växlingar.
 Kontaktspänning, -ström: 380 V, 6 A.
 Kontakteffekt: 600 VA 10⁵ växlingar
 3 000 VA 10⁵ växlingar
 Livslängd: Vid 50 % inkoppl.tid cirka 50 mill. växl.

KUHNKE

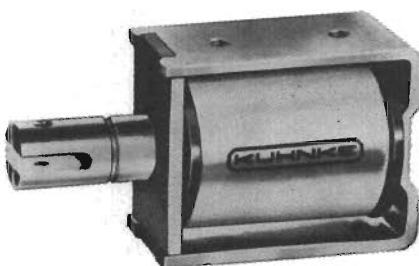
TUNGRELÄ



A-Relä, kapslat, i miniatyruutförande, stift för PC-montage med 2,5 mm delning.
 Kontakter: 1, 2, 3 och 6 slutningar
 1, 2 och 3 växlingar
 Manöverspänning: 6, 12, 24, 40, 48 och 60 volt likspänning.
 Omgivningstemp.: -5°C till +60°C
 Kontakteffekt: Med standardkontakter
 3 watt växling
 10 watt slutning
 Andra kontakttypen kan erhållas för olika krav som konstant övergångsmotstånd, högfrekvens upp till 100 MHz, m. m.
 Leveranstid ca 8 veckor.

KUHNKE

SLAGMAGNET



H-Magnet för dragande eller stötande funktion.
 Krafter från 75 p till 7,6 kp.
 Finns i 6 olika storlekar.
 Manöverspänning: 24 och 220 volt 50 Hz, 24 och 180 volt likspänning.
 Leveranstid ca 4–6 veckor.

Vi skickar gärna katalog över Kuhnkes elektrotekniska program som innefattar: SLAGMAGNETER, VRIDMAGNETER, RELÄER, SUMRAR och KONSTANTSPÄNNINGSHÅLLARE.

KUHNKE

ÖVRIGA RELÄ UTFÖRANDEN

I-Relä kan även erhållas som Fördröjningsrelä, Wisch-relä, och Blinkrelä, vilka alla är elektroniska, samt Impulsrelä.

Effekt-Relä, 1-polig slutning eller brytning, för max. spänning 380 Volt och max. ström 50 Amp.

Spärr-Relä är en kombination av två U-Reläer med vardera två växlingar och med ömsesidig mekanisk låsning av ankarrörelsen.

De båda lindningarna kan manövreras med korta pulser som tillförs växelvis.

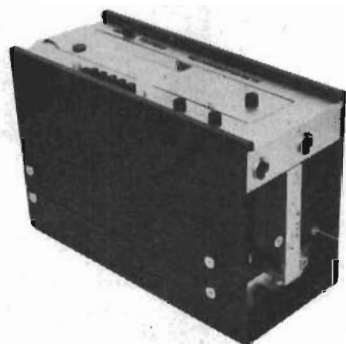
Cylinder-Relä för två till åtta växlingar med pertinax- eller keramisk isolation.

BOX 17081
 104 62 STOCKHOLM 17

BO PALMBLAD AB

TEL. 08/24 61 60

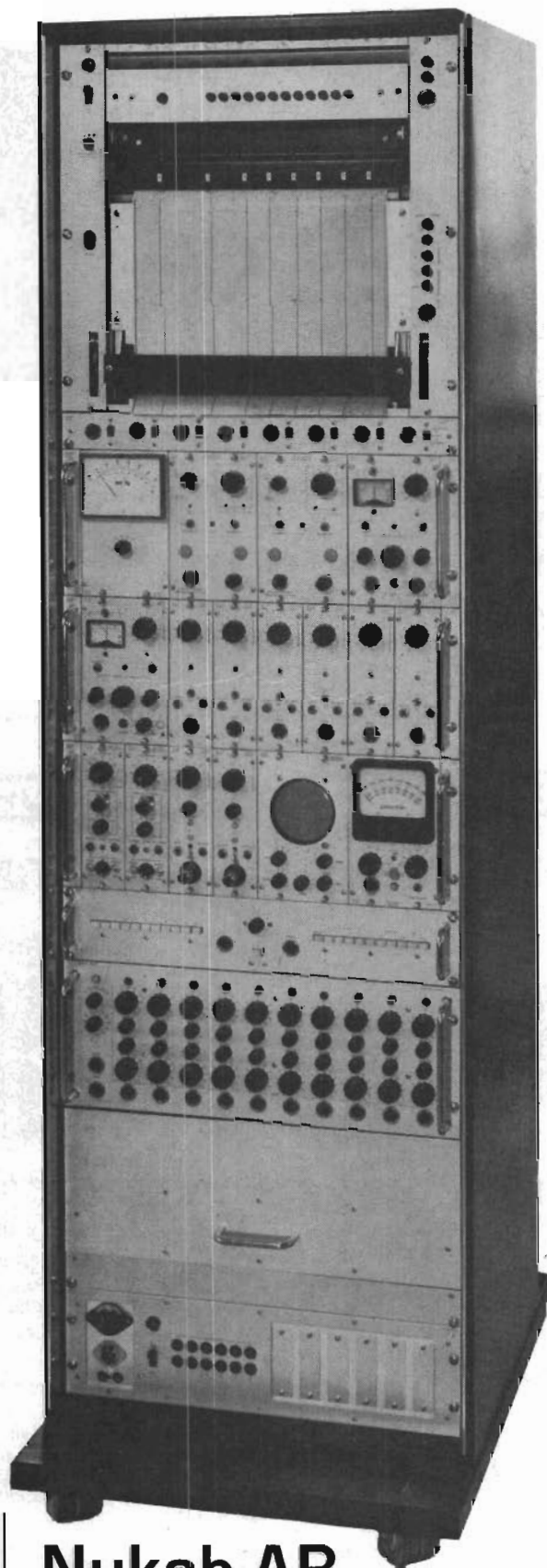
LITEN eller STOR?



HELLIGE:s skrivare för forskning och industri täcker ett brett område. De finns i flera olika storlekar från 1 till 10 kanaler och kan förses med insticksförstärkare av ett flertal typer för att tillgodose skiftande behov. Med HELLIGE:s registreringssystem kan Ni faktiskt skräddarsy Er anläggning med hjälp av standardkomponenter.

Ring, skriv eller besök vår monter på IM-70!

ASTRA
koncernen

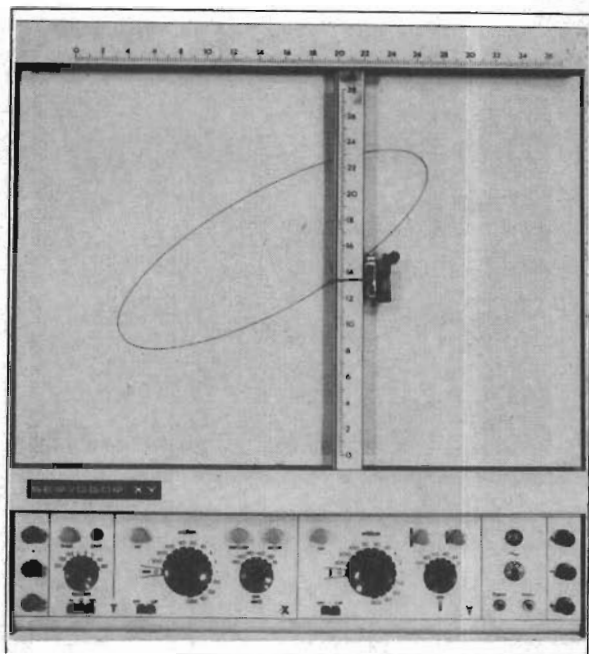


Nukab AB

Box 2039 421 02 V. Frölunda 2
Göteborg Tel. 031/45 06 35

Informationstjänst 77

SERVOGOR XY



XY-SKRIVARE SERIE SERVOGOR TYP RE 551

SERVOGOR XY har i standardutförande kalibrerad nollpunktsundertryckning, tidsberoende frammatning för X-axeln samt elektriskt styrd pennlyftning.

Elektrostatisk pappershållning.

Nollpunkten kan förställas över hela skalan.

Känsligheten från 20 $\mu\text{V}/\text{cm}$.

Det maximala mätfelet är $\pm 0,2\%$.

Papperformat DIN A 3.

Instrumentet är uppbyggt med integrerade kretsar och siliciumtransistorer.

Tekniska data för X- och Y-kanal SERVOGOR XY

Känslighet	0,05–0,1–0,2–0,5–1–2–5–10–20–50–100–200–500 mV/cm
------------	---

Skrivbredd	X-axel 370 mm Y-axel 280 mm
------------	-----------------------------

Noggrannhet	$\pm 0,2\%$ av ändvärdet eller $\pm 10 \mu\text{V}$
-------------	---

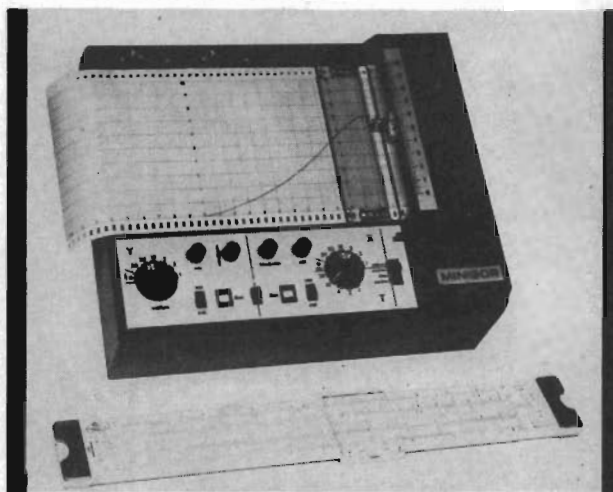
Skrivhastighet	40 cm/sek
----------------	-----------

Ingångs- impedens	område	0,05 mV/cm	5 Mohm
	område	0,1–5 mV/cm	10 Mohm
	område	10–500 mV/cm	1 Mohm

Nollpunkts- inställning	Nollpunkten kan förställas över hela skrivbredden. En kalibrerad nollpunktsundertryckning möjliggör att undertrycka nollpunkten med 0,1 % noggrannhet av börvärdet för X-axeln.
----------------------------	---

Tidsaxel	från 0,1 till 20 sek/cm i 8 steg. Aplituden inställbar fr. 5–370 mm.
----------	--

Nätanslutning	115–220–240 V, 50 Hz ca 100 VA
---------------	--------------------------------



XY-YT SKRIVARE MINIGOR

MINIGOR kan användas som potentiometer-skrivare eller som XY-skrivare.

De båda koordinaternas känslighet är valbar i 6 steg från 1 mV/cm till 50 mV/cm. Balanseringshastigheten är 20 cm/sek.

10 hastighetssteg från 30 mm/h till 10 mm/sek.

Batteridrift och ett kompakt utförande gör skri-

varen väl lämpad även för portabla mätningar.

Uppteckning med filtpenna eller bläckfritt på vaxpapper.

HUVUDKONTOR: Box 55 • 162 11 Vällingby • Tel. 08/87 02 50 • Telex 1339

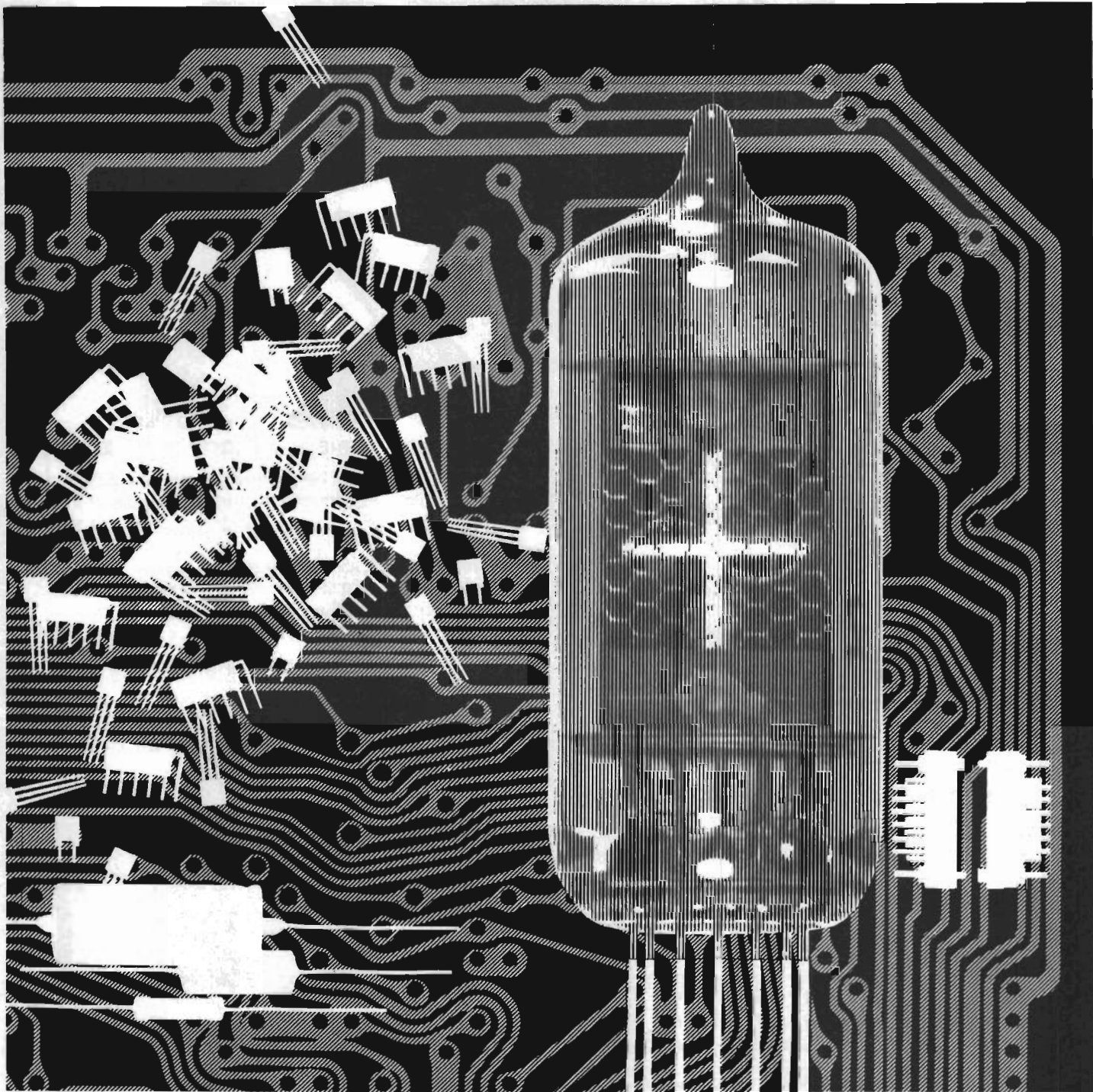
A/B TRANSFER

GÖTEBORG
St. Badhusgatan 20
411 21 Göteborg
Tel. 031/17 83 60

MALMÖ
Skomakaregatan 1
211 34 Malmö
Tel. 040/12 99 88

FALUN
Ö. Hamngatan 18
791 00 Falun
Tel. 023/175 85

SUNDSVALL
Solgatan 17
852 41 Sundsvall
Tel. 060/11 42 75



RFT electronic

Exportör:

Elektrotechnik

EXPORT-IMPORT

VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER
DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR 102 BERLIN-ALEXANDERPLATZ
HAUS DER ELEKTROINDUSTRIE

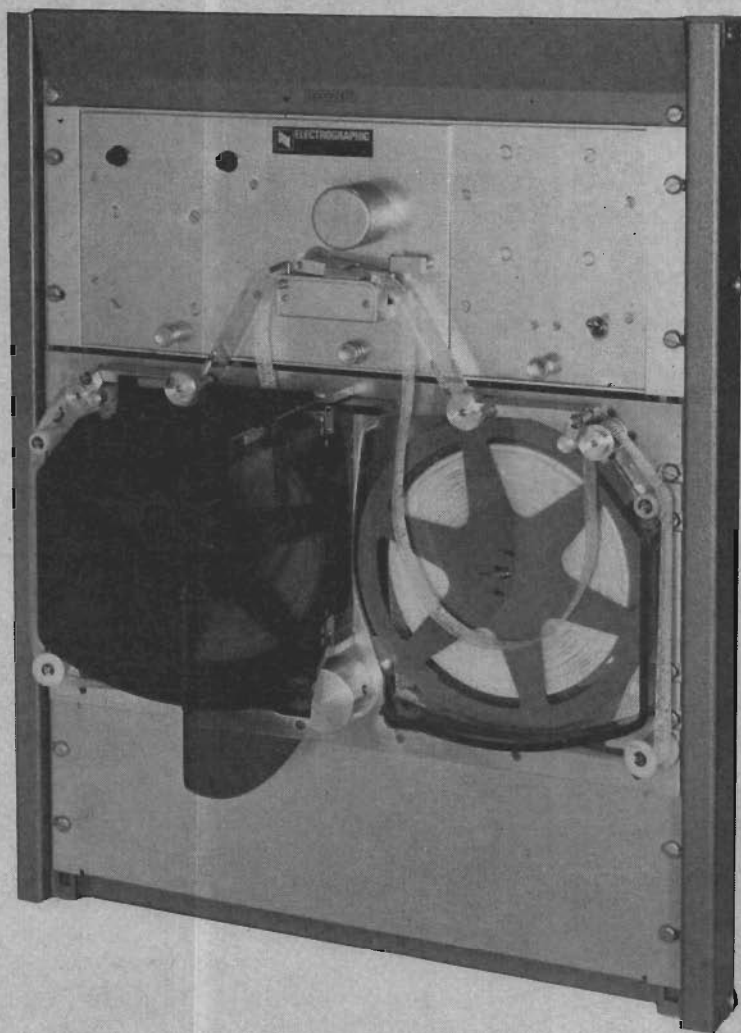
Elektroniska komponenter – tåliga och tillförlitliga

RFT-komponenter uppfyller alla krav, som den moderna elektroniken ställer: hög belastbarhet och små toleranser, lång livslängd, hög tillförlitlighet även vid extrema temperatur- och klimafförhållanden.

Orsakerna härtill är: framgångsrik forskning och utveckling, automatiserad tillverkning, hård kontroll och inte minst mångårig erfarenhet.

45.000 vetenskapsmän, ingenjörer och fackmän inom forskning och industri svarar för ett omfattande program av kvalitativt högtstående elektroniska komponenter: elektronrör • halvledarkomponenter • motstånd • kondensatorer • kontaktkomponenter • isoleringsmaterial.

Fråga oss gärna om Ni vill veta mer om tekniska data och speciella leveransmöjligheter. Fackingenjörer med stor erfarenhet lämnar råd i alla Era applikationsfrågor.



ELECTROGRAPHIC HÅLREMSLÄSARE SPOLANORDNING

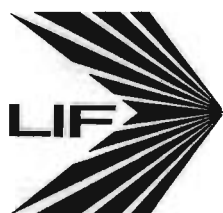
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ☐ Fotoelektrisk avkänning för 150-300-500 tecken/sek ☐ Incremental reluktansmotor ger hög driftsäkerhet och minimalt underhåll ☐ Stegas i båda riktningarna, stoppar eller backar på varje tecken ☐ RTL i driv- och kontrollkretsar ☐ 5-8 kanaler • Tyst gång • Läser alla remsfärger | <ul style="list-style-type: none"> ☐ Fotoelektrisk, patenterad konstruktion ☐ Utrustningen har inga mekaniska griparmar utan drivs av två tryckta kort motorer (en för vardera riktningen), vilka påverkas av fotoelektriska, avkännande element för av- eller påspolning av remsan. Detta medför att remsans spänning vid läshuvudet i princip har eliminerats |
|--|---|

För demonstration besök vår monter under IM



VÄLKOMNA TILL VÅR MONTER NR 509 DÄR VI BL.A. VISAR NYHETER FRÅN

- | | |
|---|--|
| <p>CLARE-ELLIOTT
DATA-TECH
ELECTROGRAPHIC
OXLEY
ÄGNSTROHM
EGEN UTVECKLING</p> | <ul style="list-style-type: none"> * Kamreläer — T05 relä — Tryckknappsomkopplare * X-Y Räknare — Encoders * Hålremsläsare med spolanordning * Solid State Lampa — Glas- och Lufttrimmer — Dynaloxprogrammering * Fix- och Flip trimmotstånd — Metallfilmsmotstånd * In- och utorgan på skrivmaskin för hålremsa — Kortläsare för t.ex. identitetskort |
|---|--|



LIF Produkter AB

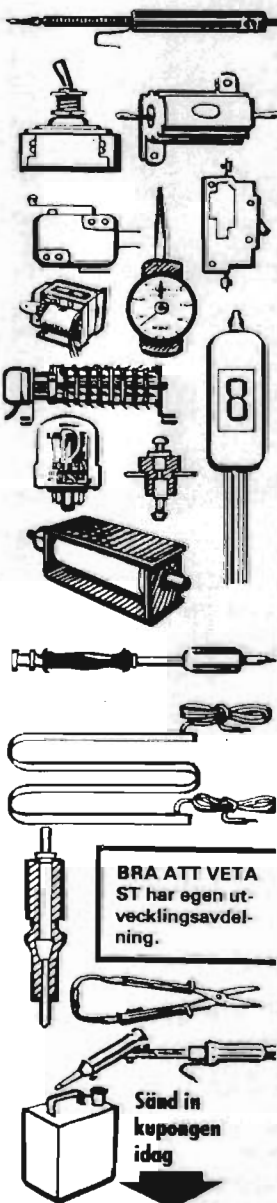
Box 2054 • 127 02 Skärholmen 2 • Tel. 08/88 65 20 — 88 65 21

st Quick guide

ger några tips
ur det stora sortimentet

VÅRT FÖRSÄLJNINGSPROGRAM OMFAFTAR:

- 1 **ADCOLA** lödpennor, lödspetster-mometrar
 - 2 **BONNELLA** vippströmställare, mikrobrytare
 - 3 **C.G.S.** trådlindade motstånd
 - 4 **CHERRY** mikrobrytare, tumhjulskomkopplare, programmeringsomkopplare
 - 5 **CORREX** vågar för mätning av fjädertryck
 - 6 **CRABTREE** automatsäkringar, nivå-brytare, startapparater
 - 7 **G.P.** vridmagneter, rundgående stegreläer
 - 8 **HENRY & THOMAS** P.T.F.E.-isolerade kopplingsstöd och genomföringar
 - 9 **HIVAC** neonindikatorlampor, signallampor, sifferör, dekatroner
 - 10 **MAGNETIC DEVICES** reläer, dragmagneter, programverk
 - 11 **QUIK-SHOT** patrondrivna lödkolvar
 - 12 **THOMAS FRENCH** flexibla värmeband för defrostersystem eller för uppvärmning av rörledningar
- Av egen tillverkning:**
- 13 **ESSTE** tefloniserade kopplingsstöd och genomföringar
 - 14 **STIREX** komponentverktyg, avbitare, saxar och tänger med återfjädrande handtag
 - 15 **STIRON** lödpennor, lödkolvar och spetsar för produktionslödning
 - 16 **STIRONOL** plastupplösningssmedel för epoxy- och polyesterplaster



BRA ATT VETA
ST har egen utvecklingsavdelning.

Sänd in
kupongen
idag

Kontakta för närmare informationer:

SKANDINAVISKA TELEKOMANIET AB
Veddestavägen 14, 170 23 Barkarby, Tel. 08/760 02 55

Jag önskar närmare informationer om följande produkter nr:

Namn.

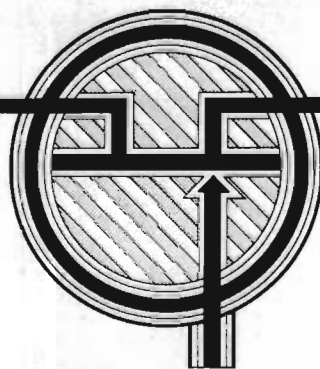
Kontaktman Tel.

Gata/fack

Postnr/postadress

EL 4 - 1970

Informationstjänst 81



applikation för Siliconix Fet's

Avstämbart Lågpasfilter

Genom att använda fälteffekttransistorer (VCR 11N) som spänningskontrollerat motstånd ger detta lågpasfilter ett avstämningssområde av 20:1. Roll-off är 12 dB/oktav. En verkligt kompakt enhet som väger cirka 35 gram och har en volym av cirka 25 mm³.

Exempel:

$$R_{in} > 10X C_2 = \text{input } R \text{ at node } A$$

$$R_{out} < 0,1X C_1$$

$$r'_{ds} = r_{ds} \text{ with } V_{GS} = 0$$

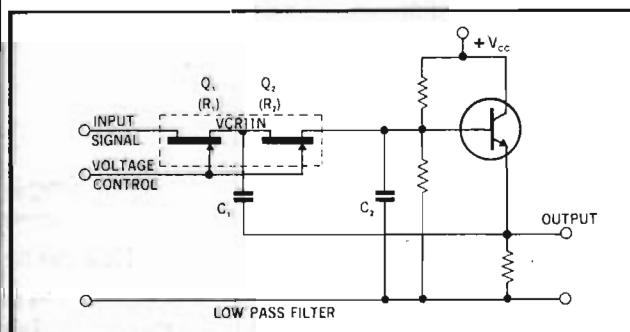
$$M^2 = C_1/C_2$$

$$r_{ds} = \text{FET drain-source resistance}$$

$$= \frac{r'_{ds}}{1 - V_{GS}/V_P}$$

$$\omega_n = \text{corner frequency}$$

$$= \frac{1 - V_{GS}/V_P}{r'_{ds} MC_2}$$



Om Ni finner detta konstruktionsexempel svårt att följa, kopiera eller använda så kontakta oss och låt våra applikationsingenjörer visa Er hur man kan använda fälteffekttransistorer inom alla områden från avstämbara filter till analoga switchar.

AB ELEKTROHOLM
FACK
171 20 SOLNA 1
TEL. 08/82 02 60

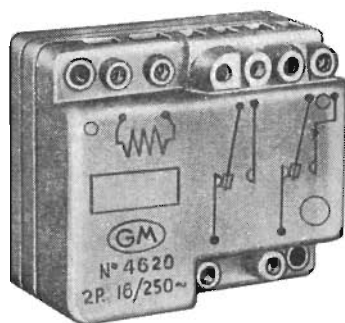
SILICONIX LIMITED
SAUNDERS WAY,
SKETTY SWANSEA,
SOUTH WALES



Siliconix Limited

Informationstjänst 82

Vill Ni bryta, sl
— tag SCAPRO

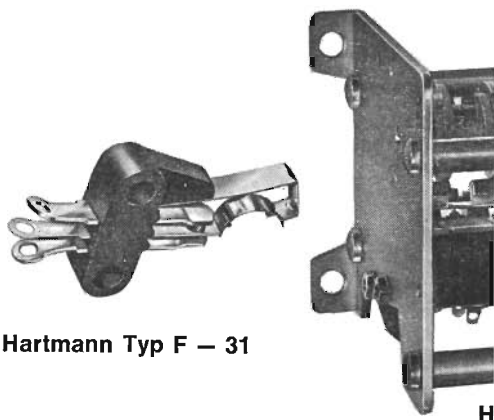


Mang Typ 4620

BEHÖVER
NI VETA
MERA

elektronik
hjälp Er gärna
med ytterligare
upplysningar om
de produkter som
annonseras i tid-
ningen. Vik ut
kortet och se hur
lätt det går till.

Frankeras
här

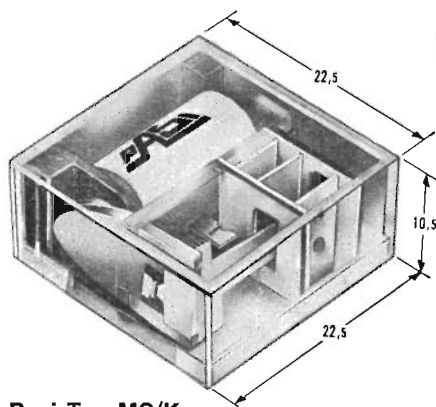


Hartmann Typ F — 31

ELEKTRONIK

BOX 3177

103 63 STOCKHOLM 3



Pasi Typ MS/K



PRENUMERATION

Ja, jag prenumererar på **ELEKTRONIK** ett år
framåt och får 12 nr varav 1 dubbelnummer
för kronor 49:–. Jag betalar senare när
Inbetalningskortet kommer.

Bransch

- ☐ Mätinstrument
☐ Komponenter
☐ Industrielektronik
☐ Medicinsk elektronik
☐ Reglerteknik,
processdatateknik
☐

VAR GOD

TEXTA TYDLIGT!

02

130

Efternamn

Förnamn

c/o

Gata, postlåda, box etc

Postnummer

Adresspostanstalt

RCL TRÅDLINDANDE MOTSTÅND

Serie



Provat och godkänt enligt miljöklass 4
av svensk storindustri

NU!

**- lager i Sverige
omgående leverans**

Data:

TK ± 10 PPM standard
—50/+6000 PPM på beställning
—65/—275° temperaturområde
Resistansvärden från 0,01—275 k
Helsvetsad konstruktion



RCL									
RCL TYPE	MIL-R 28 E TYPE	WATTAGE RATING W. V.	DIMENSIONS DIA. $\pm .031$ LEN. $\pm .062$		MAX. RESISTANCE MIL-R 28 E MAX.		LEAD DIAM.		
T-5A		4	.078	.220	25K		#24		
T-1A		.75	.078	.330	7.5K		#24		
T-1A-70	RW-70	1.0	.094	.406	10K	3.16K	#24		
T-4B		1.1	.094	.530	12K		#24		
T-1C		1.0	.094	.280	5K		#24		
T-2		1.5	.156	.343	10K		#20		
T-2A		3.0	.375	.500	22K		#20		
T-2A-69	RW-69	3.0	.188 $\pm .063$	.500 $\pm .063$	22K	91K	#20		
T-2B		2.0	.375	.812	40K		#20		
T-2B-79	RW-79	3.0	.187	.560	22K	10.5K	#20		
T-2C		3.0	.375	.500	40K		#18		
T-3		4.0	.55	.550	45K		#18		
T-5		5.0	.65	.312	875	91K	#18		
T-5-7A	RW-7A	5.0	.312	.875	91K	38.8K	#18		
T-6		6.0	.75	.312	1.000	95K	#18		
T-6-67	RW-67	5.5	.312 $\pm .063$	1.000 $\pm .063$	95K	3.6K	#20		
T-7		7.0	.900	.312	1.185	105K	#18		
T-7A		7.0	.900	.375	1.375	150K	#18		
T-7A-55	RW-55	7.0	.469 $\pm .094$	1.375 $\pm .094$	150K	9.1K	#20		
T-8		10.0	.375	1.812	250K		#18		
T-10-7B	RW-7B	10.0	.375	1.780	265K	90.9K	#18		
T-10-6B	RW-6B	11.00	.344 $\pm .094$	1.875 $\pm .094$	265K	8.2K	#20		
T-10A		14.00	.375	1.925	275K		#18		
T-10A-56	RW-56	14.00	.469 $\pm .094$	2.000 $\pm .094$	275K	16K	#20		

Lead length 1/4" Minimum. *Tolerance applies to all types unless otherwise indicated.

POWER RATINGS:
The RCL "T" Series has two power ratings, depending on operating temperature and stability requirements.
CHARACTERISTIC W. 275° C maximum hotspot temperature.
CHARACTERISTIC V. 350° C maximum hotspot temperature.
OPERATING:
RCL Series "T" resistors have an operating temperature range of -55° C to +275° C (Characteristic W), or -55° C to +350° C (Characteristic V).

Se vidare RCL:s
mycket omfattande
program av effekt-
och precisions-
motstånd i den
utförliga katalogen
som vi gärna sänder
Er.



Vill Ni veta mer
— sänd in...



OMKOPPLARE

i ett stort antal utförande-
typer — begär datablad.

Till AB ELEKTROUTENSILIER 180 20 Åkers Runö

EL 4/70

- ☐ Sänd mig broschyr på motstånd serie T
- ☐ Sänd mig broschyr på omkopplare

Namn:

Företag: Tel:

Adress:

Postnummer: Postadress:

AB ELEKTROUTENSILIER

180 20 ÅKERS RUNÖ
TEL. 0764/201 10, TELEX 10912



RICHARD JAHRE

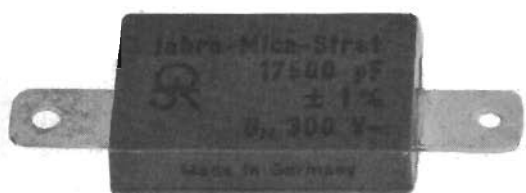
MINIATYRGLIMMER- KONDENSATORER

RINGKÄRNSPOLAR

Med stabil induktans genom att enlagrigt lindade, HF-järn — eller ferritringkärnor använts. Finns i tre kärnstorlekar av material med hög permeabilitet.

- Hög induktansstabilitet även under lång tids användning
- Låg temperaturkoefficient för induktansen
- Lämpliga i filter — och avstörningssteg

Kan även levereras i specialutförande med: Flerlagriga lindningar. Små kärnor med minsta håldiameter 2 mm. Ringkärndrosslar med noggrant angivna spänningsuttag.



MICA - STRAT

Glimmerkondensatorer för höga spänningar, med stor kapacitet och medel-HF-effekt

- Hartsgjutet hölje
- Mycket god joniseringsbeständighet genom vakuum-oljeimpregnering
- Hög kapacitetsstabilitet
- Små förluster och noggrann kapacitetstolerans
- Lämplig för begränsade HF-effekter i effektförstärkare och HF-kretsar
- Mycket fördelaktigt pris
- Uppgifter om specialutförande för impulsdrift lämnas på begäran

Kondensatorerna fyller de krav som ställs enligt följande normer:

IEC 68 - IEC 116
DIN 41120 - DIN 40040 - DIN 40046
VDE 0560 Teil 19

MICA - PRINT

Glimmerkondensatorer speciellt lämpade för användning i tryckta kretsar

- Ingjutna i duroplasthölje
- Tar liten plats tack vare rektangulär form och standardiserat höjdmått
- Hög stabilitet på kontaktplattan
- Håller angivna värden även vid lång tids användning
- Små förluster och högt isolationsmotstånd
- Låg temperaturkoefficient för kapacitansen
- Noggrant angiven kapacitetstolerans
- Lämplig för alla områden inom HF-tekniken, i synnerhet för filterkopplingar

Kondensatorerna fyller de krav som ställs enligt följande normer:

IEC 68 - IEC 116
DIN 41120 - DIN 40040 - DIN 40046
VDE 0560 Teil 19
MIL - C - 5



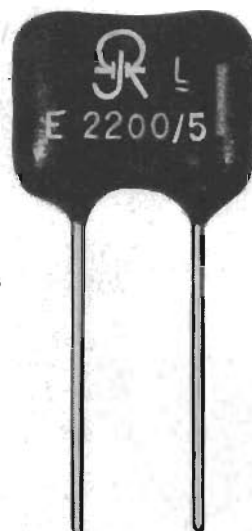
MICA - DUR

Glimmerkondensatorer enligt MIL - C - 5 (standard), för de krav som ställs vid användning i tryckta kretsar

- Hög temperatur- och miljöbeständighet genom kombinerad doppnings- och vakuumimpregnering
- Låg temperaturkoefficient för kapacitansen
- Håller angivna värden även vid lång tids användning
- Små förluster och högt isolationsmotstånd

Kondensatorerna fyller de krav som ställs enligt följande normer:

MIL - C - 5/18 - MIL - STD - 202
IEC 68 - IEC 116
DIN 40040 - DIN 40046 - DIN 41120



TELTRONIC AB

Värbergsplan 31 • Box 4035 • 127 04 Skärholmen
Telefon 08/710 00 80



Söker Ni kvalitetskomponenter?



Välkomna till vår monter Nr. 530 på IM-70, där vi visar några av våra huvudmäns produkter. Vi är agenter för ett tjugotal komponentfabrikanter, varav huvuddelen av dessa är japanska tillverkare.

Genom våra Japan-kontor kan vi på nära håll följa utvecklingen på den japanska marknaden och kan därigenom erbjuda våra kunder en mycket god service.

Några av våra produkter

BMS

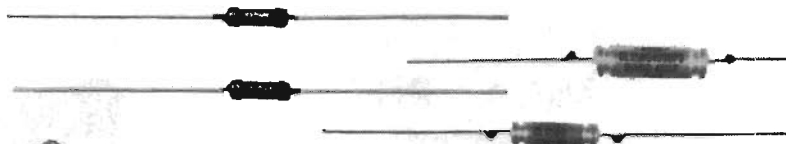
KAMAYA

TOKYO DENKI

OKAYA

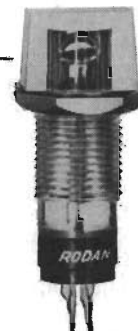


Reed-reläer
Minnes-reläer
Tryckknappar



Massamotstånd
Metallfilm (lågohm)

El-lyt kond
Tantalkond.



Sifferrör
Glimlampor
Miniaturlampor

AUG. EKLÖW
AKTIEBOLAG

Norrtullspalatset Ynglingagatan 18 104 35 Stockholm 23
Telefon 08/23 06 20 (växel). Telex 19019
Aug. Eklöw Ltd Tokio och Kobe, Japan

Informationstjänst 84

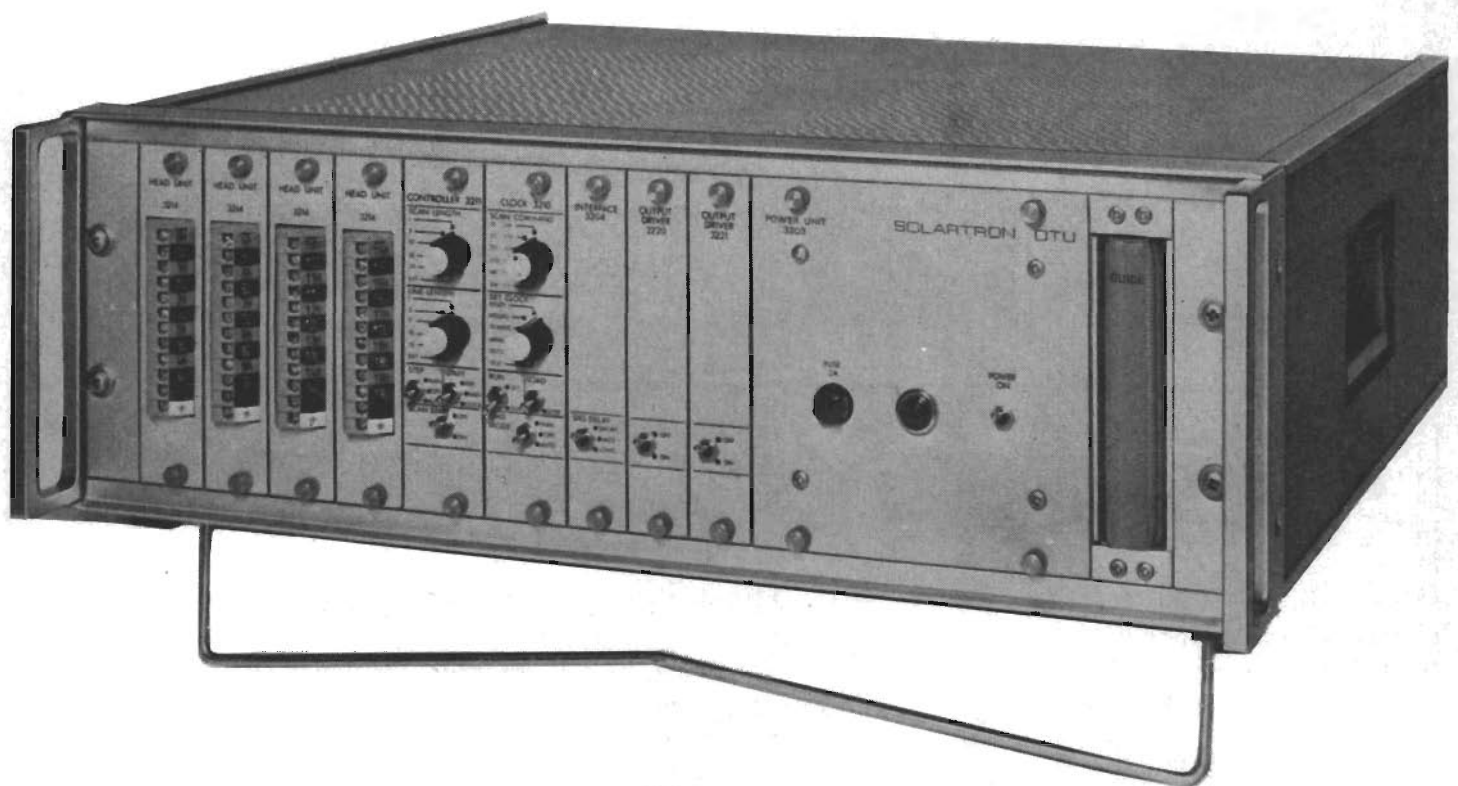
*Ett definitivt bevis på
vår skicklighet i att etsa ägg.*

**Vi är lika framåt när det gäller
genomplätning av hål.**

MICROPONENT DEVELOPMENT LIMITED
PRIORY WORKS, 39 BELMONT ROW, BIRMINGHAM 4, ENGLAND

Informationstjänst 85

OPERATION DATALÄNK



DTU

eller Data Transfer Unit

är det perfekta sättet att länka samman Er digitala voltmeter och frekvensmätare med ett utskriftsorgan.

- betyder en enkel och ekonomisk lösning för Er som har funderat på ett datasamlingsystem.
- avsöker 1–20 mätpunkter.
- kan förses med digital klocka och timer för reell tidsangivelse.
- ger utskrift på valbar printer, stans, skrivmaskin eller digital bandspelare.

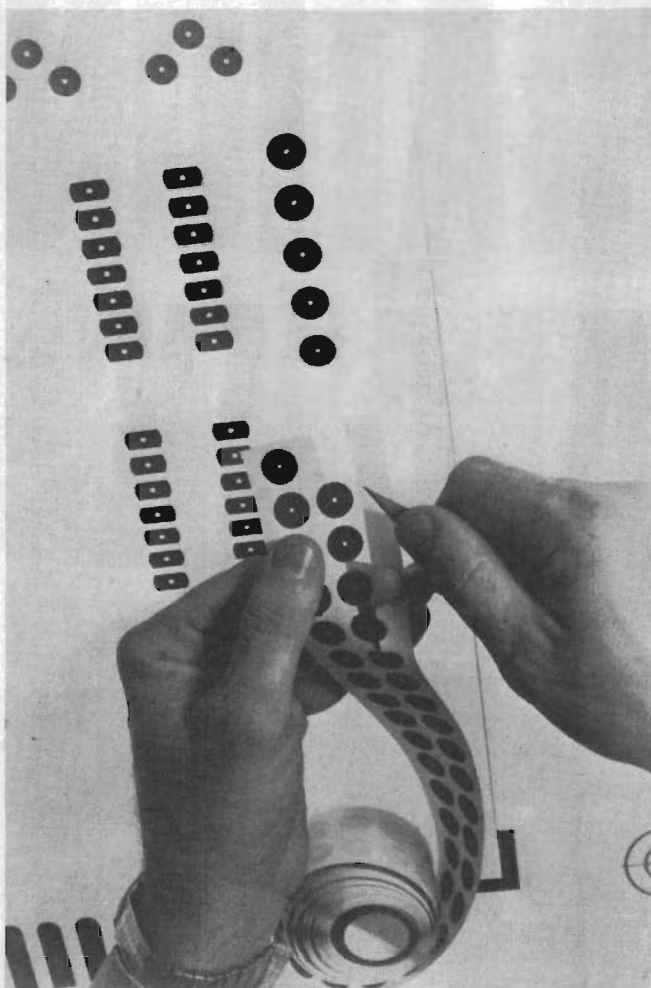
Pris:
DTU, kompl. med 10 kanaler, färdig för anslutning till Solartron LM 1420.2 och ADDO-printer kr 7 255: –

Vilket önskar Ni?

Helsingfors:
Schlumberger AB

Schlumberger

Schlumberger AB Vesslevägen 2–4 · Box 944 181 09 Lidingö 9 · Tel 08/765 28 55
Informationstjänst 86



BISHOPs färdiga komponentsymboler ger stora tidsvinster

BISHOP har marknadens bredaste sortiment av färdiga symboler och tejper för tillverkning av originalritningar för kretskort. Vår katalog upptar tusentals symboler, som underlättar och tidsbesparar ert arbete. BISHOP TL-MATERIEL levereras på rulle och förpackas i skyddande kartonger. Förutom komponentsymboler upptar katalogen även svart kräppad tejp, referensbokstäver, siffror, cirkelringar och ett flertal andra symboler.

För dubbelsidiga kretskort räcker det nu med att ni tejpar ett original, tack vare BISHOPs färgade tejper, som vid fotograferingen separeras med filter.

Slå oss en signal så översänder vi en provpåse med några av våra många symboler eller rekvirera vår omfattande katalog.

Generalagent i Sverige

OLOF PALMBÄCK AB



Kungsgatan 55, 111 22 STOCKHOLM
Tel. 08/20 80 10, 10 93 93

Europaagent OSWALD E BOLL, Zürich

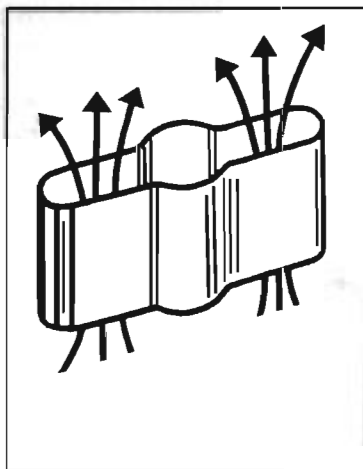
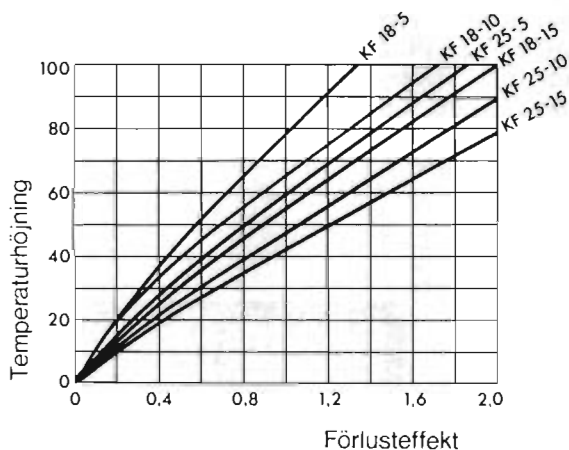
Informationstjänst 87

Kamineffekt? Just det!

Ni har väl inte sett kylflänsar som jämföres med kaminer? Att jämföra med isbitar vore väl bättre? Det tycker inte vi. Det bästa är att jämföra kylflänsar med kylflänsar. Pris och effektivitet, alltså.

Nya kylelement för småtransistorer från Austerlitz Electronic GmbH.

Helt oslagbara priser. God kylförmåga. Passar så gott som samtliga mindre transistor- och diodhöljen — även plastkapslade. Tillverkade i svart eloxerad kopparlegering. Låg vikt, 0,3–2,25 g. Kylning medelst s.k. kaminverkan ger termiska resistanser i storleksordningen 40–60°C/W. Kan användas för förlusteffekter upp till 2 W.



Kamineffekt är vad som händer i hålen som bildas mellan transistor och kylfläns. Där uppstår nämligen en luftcirkulation enligt pilarna.

Lagerföres av generalagenten

ELFA
RADIO & TELEVISION AB
SYSSLOMANS GATAN 18, BOX 12086
102 23 STOCKHOLM 12, TEL. 08/240 280

Informationstjänst 88

Är Ni kritisk när Ni väljer

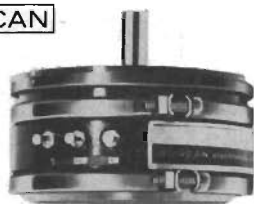
PP?

Precision-Potentiometers

DUNCAN



DUNCAN



DUNCAN



- I så fall är Duncan ett alternativ.

Duncan precisionspotiometrar är ledande - utom när det gäller priset.

TRÅDLINDANDE PRECISIONSPOTENTIOMETRAR

En- och flervarviga, servo- och enhålsmontage, för industriella och militära applikationer.

Motorpotentiometrar 10-varvs upp till 10K samt med hög linjäritetsnoggrannhet. Utväxlingar ner till 560:1.

Resolon® Plastbanepotentiometrar

☐ En-varvigt utförande, konstruerade för extremt höga krav på upplösning och livslängd.

NYHET!

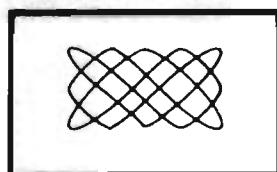
Resolon® raka potentiometrar med fram- och återgående rörelse för bl.a. positionsangivelser i industriella applikationer.

Pixipot® 10-varvig industriell potentiometer.

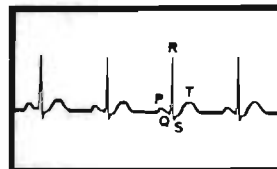
"En liten rackare" både till format och pris, men stor när det gäller prestanda och kvalitet. Nu! i andra generationen — i vidareutvecklat utförande. 100-pris endast

kr 31:-/st

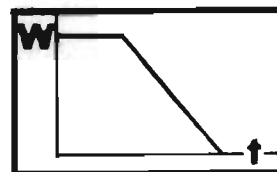
ALLHABO Elektronik består av nedanstående tre sektioner:



sekt. Instrument



sekt. Elektromedicin



sekt. Komponenter

ALLHABO
ELEKTRONIK

Vi utställer på



1970

välkommen till vår monter 302.

Klipp - sänd in!

Från Allhabo, Alströmergatan 20, Box 49044, 100 28 Stockholm 49
Jag önskar närmare information och datablad på förpräcjade potentiometrar

☐ trådlindade ☐ Resolon runda ☐ Resolon raka ☐ Motorpot
☐ Pixipot

Namn.....

Företag.....

Adress.....

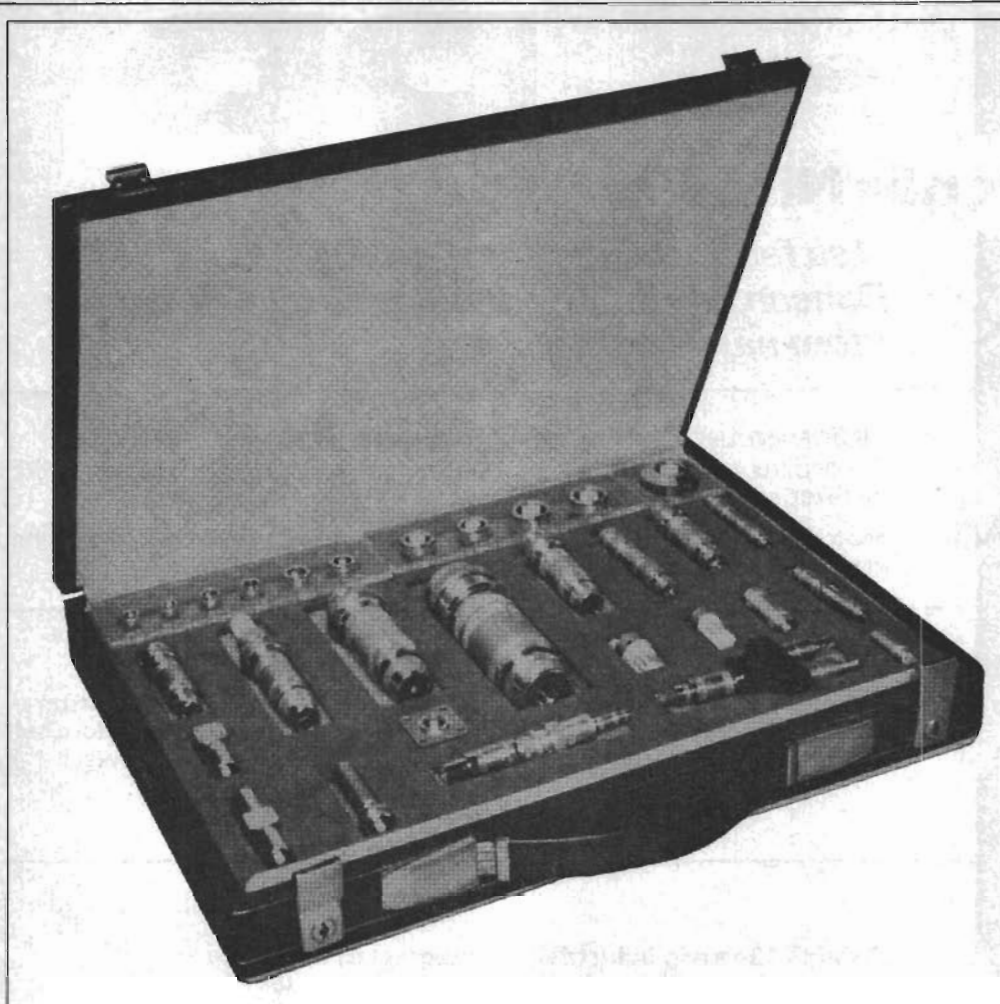
Postnr..... Postadr.....

EL 4 - 1970

ALLHABO AB

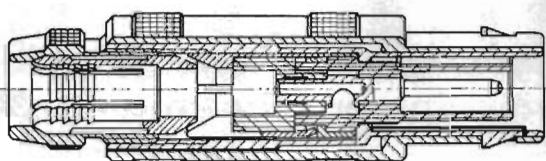
Alströmergatan 20 · Box 49044 · 100 28 Stockholm 49 tel 08/22 46 00

Informationstjänst 89



Får vi visa vår kollektion
av yttersta precision
när det gäller

kontaktidon



Tillförlitligt självföregående, patenterad konstruktion.
enkelt montage.

Mycket lågt och konstant övergångsmotstånd.

Utförande även för högspänning.

Förgyllda kontakter och teflonisolatorer.

Stort urval — över 250 varianter av apparatproppar
och över 200 apparatuttag.

Typprovade av Arméns spec.tekn. lab.

En schweizisk kvalitetsprodukt

Generalagent:

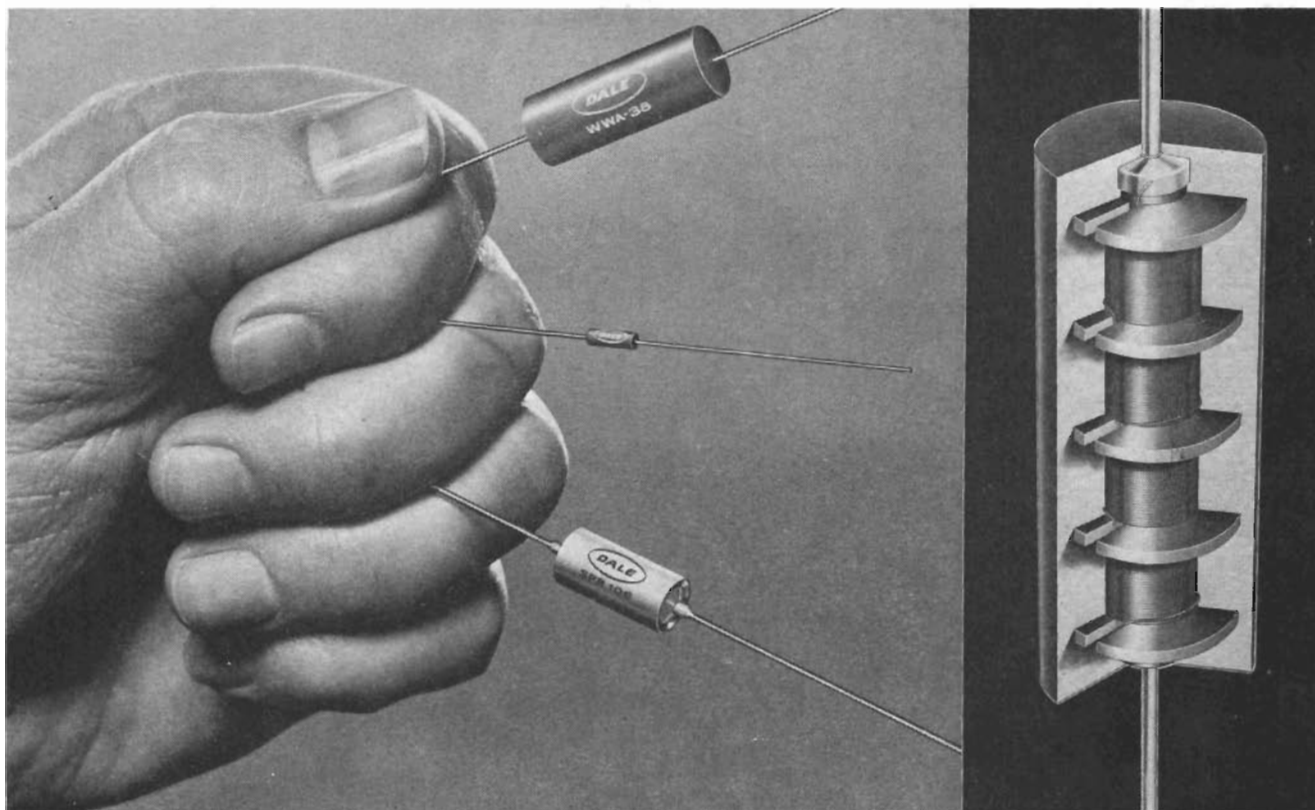
A B D. J. STORK

storlek	Typ	Max kabel $\varnothing$ mm	Impedans Ω	Kontakt $\varnothing$ mm	Antal kontakter
00	U	3		1,3	1
	C	3	50	0,7	1
0	U			1,6	1
	C	4,2	50	0,9	1
	M			0,7—0,9	2—3
1	U			2,3	1
	C	6,2	50 75	1,6	1
	M			0,9—1,3	2—4
2	U			3—4	1
	C	8,2	50 75	1,6—2	1
	M			0,8—1,6	2—10
3	U			4—6	1
	C	10,2	50 75 100	1,3—3	1
	M			0,9—4	2—18
4	U			6	1
	C	13,2	50 75 100 200	1,3—3	1
	M			0,9—4	2—24
5	U			5—10	1
	C	22	50 75	3—5	1
	M			0,9—6	2—48
6	U			0,9—8	6—104
	CM	30	50	1,3—1,6	8—12
	C		75	1,3—1,6	2—8

U—enpolig C—koaxial M—flerpolig CM—merpoligt koaxial

Holländargatan 8, 111 36 Stockholm 3

Tel. 08/235345



TRÅDLINDADE BOBBINMOTSTÅND DÄR PRECISION OCH TILLFÖRLITLIGHET KRÄVS

DALE bobbinmotstånd är gjorda för att klara sådana krav som:

- Höga resistansvärden
- Låg reaktans
- Goda högfrekvenssegenskaper
- Snabb stigtid
- Hög stabilitet
- Låg temperaturkoefficient
- Lågt brus

DALE tillverkar i dag 14 olika standardtyper som möter dessa krav – från minstringen på 0,1 W till den största på 1 W. Många av typerna kan även fås med dokumenterad tillförlitlighet under typbeteckningen AWA. Vilken precision och/eller matchning Ni än behöver . . . Ni får den från oss till konkurrenskraftiga priser och på korta leveranstider.

Kontakta oss redan i dag!

Specifikation

Effekt: 0,1 W–1 W i 14 storlekar.

Dubbla effekten kan tas ut.

Resistansområde: 0,1 ohm–23 Mohm.

Tolerans: 1 %, 0,5 %, 0,25 %, 0,10 %, 0,05 %.

MIL-spec.: Möter MIL-R-93 och MIL-R-39005.

Konstruktion: Epoxyingjuten.

Klarar saltspray-testen.

Temperaturområde: –55°C till +145°C.

Reaktans och stigtid: Uppgifter lämnas på begäran.

Speciella modifikationer:

Toleranser till 0,005 %, toleransmatchning till 0,001 %. Speciella TK till ± 2 ppm/°C.

Matchade TK till 1 ppm/°C.



Brunnsgatan 6, Sundbyberg Tel: 08/29 44 90 08/29 44 91
Postadress: Fack, 172 20 Sundbyberg 1

Vår representant i Norge är firma Elis AS, Skippergatan 32, Oslo



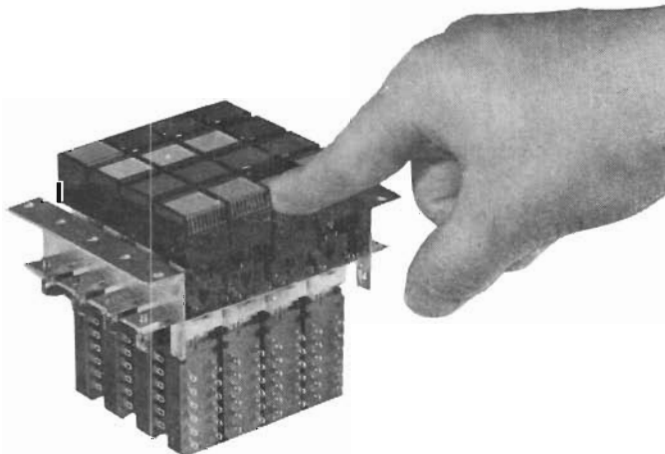
Inbrott!

Larmknappen man trycker på är väldigt ofta en Schadow!

Schadow typ C är en tryckomkopplare med verkligt ovanliga egenskaper. Den är uppbyggd av sektioner som lätt kan demonteras och bytas. Varje sektion har upp till 12 olika växlings- och slutfunktioner. Sektionerna kan också byggas ihop i rader eller hela block med upp till 150 knappar! Mellan varje knapp kan alla tänkbara mekaniska kopplingar och spärrningar göras. Kontakterna är av tvillingtyp, försilvrade eller förgyllda. Livslängden är minst 500.000 växlingar! Tryckknapparna — de synliga delarna på omkopplaren — har ovanligt snygg och modern design. De kan fås olikfärgade och med belysning.

Schadow omkopplare används bl.a. hos Rikspolisstyrelsen, Securitas, FOA, Tumba Sedeltryckeri, AGA, Bofors m.fl. Begär prospekt och prover. Snabba leveranser från eget lager.

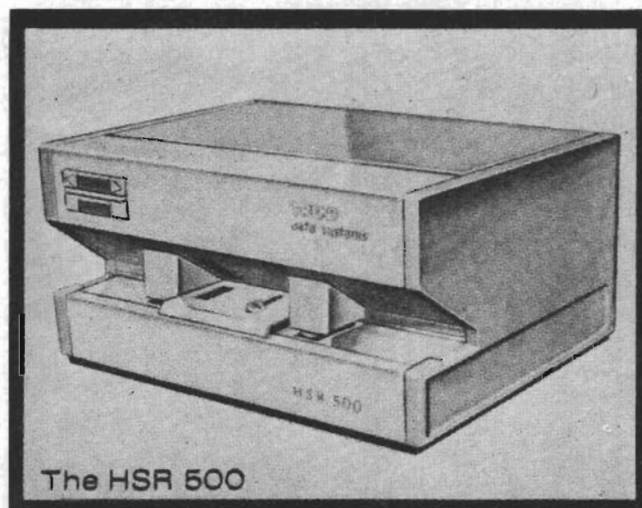
Se hela Schadow-programmet i vår monter Nr. 105, IM70.



Bo Knutsson AB
Sommarv. 2, 171 40 SOLNA
Tel.: 08/83 06 80



The Tape Reader of the Seventies



The HSR 500

Designed to meet your needs now and throughout the Seventies, the new H.S.R. (High Speed Reader) 500 from Trend is a low cost computer input device that won't become outdated as you improve your other computer equipment.

Fast, reliable and versatile, the H.S.R. 500 features a unique method of photo-electric sensing. The H.S.R. will read forward or backward at speeds up to 500 characters per second, yet it can be stopped or reversed within the space of one character code. The capstan tape drive ensures that tape wear is kept to a minimum and it will operate at high speeds without the risk of mechanical breakdown. Simple-to-operate multiple reader operation is also practicable using the H.S.R. 500.

Talk to Trend for more details of how this revolutionary reader can help you - now.



Trend Electronics Limited

Scandinavian Branch,
Maltegårdsvej 18 A, 2820 Gentofte, Danmark - Telefon:
GE 80 30

I Finland: OY Findip AB
Helsingfors - Telefon: Helsingfors 71 77 99

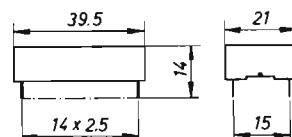
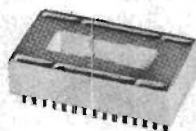
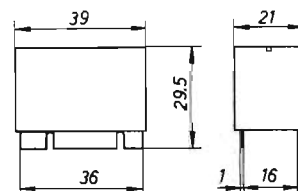


SCHRACK

Typ RT

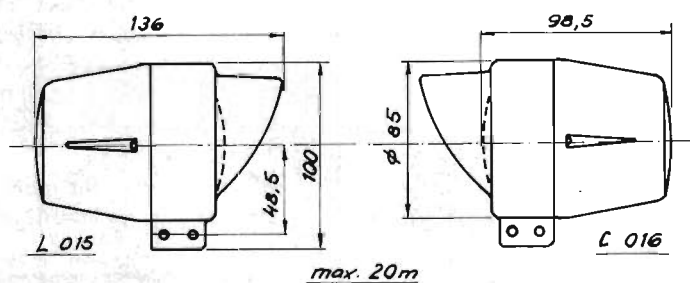
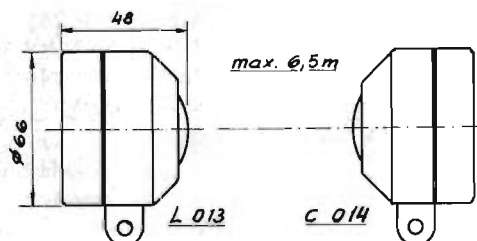
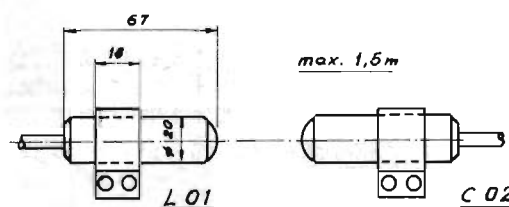
MINIATYR-STEGRELÄ

- ETT NYTT BYGGELEMENT INOM STYRNINGSTEKNIKEN
- IDEALISKT FÖR KOMBINATION AV ELEKTRONISKA OCH RELÄSTYRDA ANLÄGGNINGAR
- GULDLEGERADE SLÄPKONTAKTER
- HÄRDFÖRGYLDA LEDARE
- PLUGG-INBAR I SOCKEL PASSANDE TILL STANDARDKRETSKORT MED 2,5 mm RASTER
- LÄGESOBEROENDE FIXERAD MEDELST FJÄDERBYGEL



Fotocellförstärkare FCF 15

Manöversp.: 220 V 50 Hz
Kontakter: 2 växlingar
Belastning: 220 V 50 Hz 5 A
Koppl.-frekv.: 3 koppl. per sek.
Alternativt ljus- eller mörkerkoppl.



Ljussändare

Mottagare

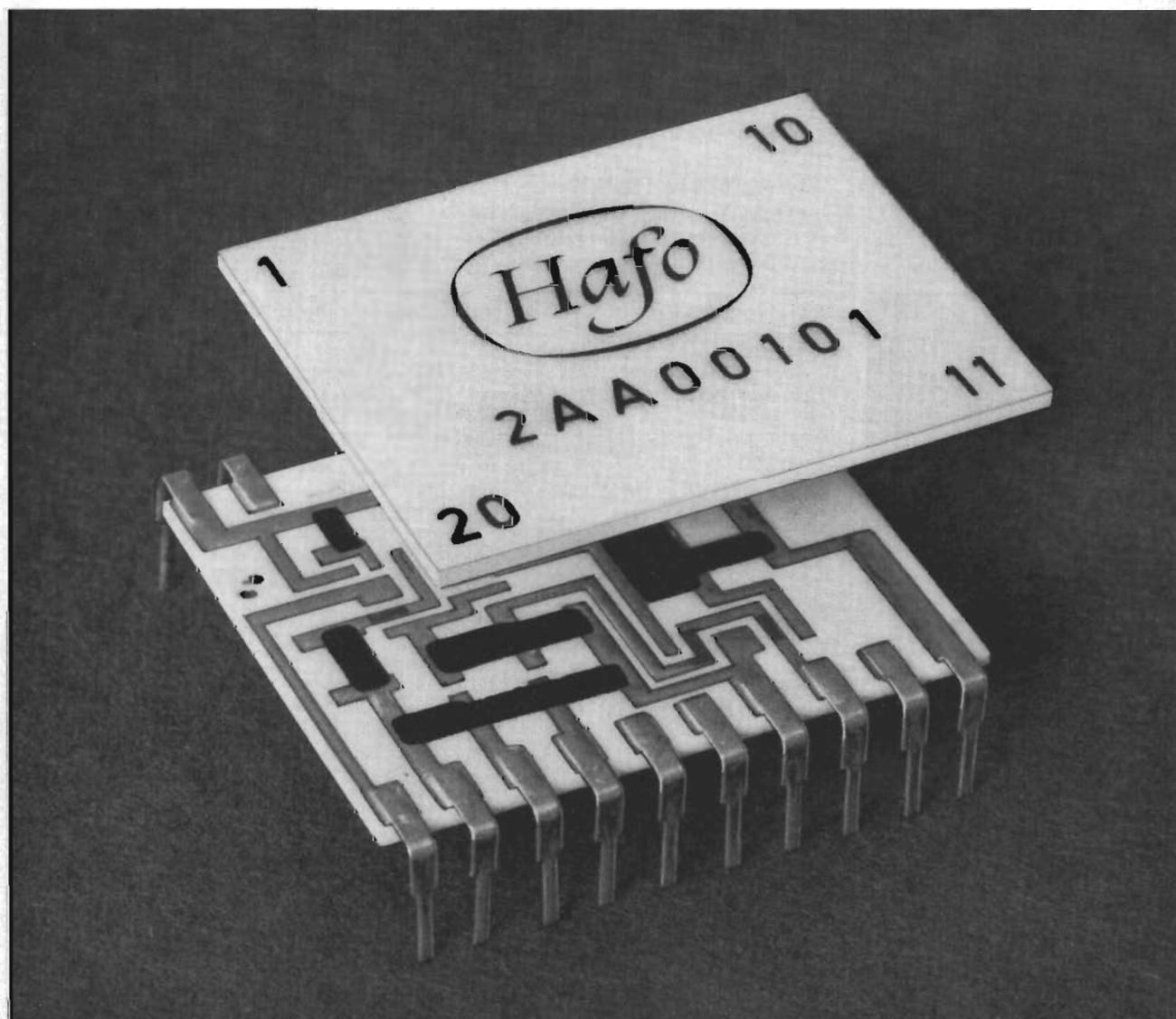
Begär specialbroschyrer – skriv eller ring till generalagenten

ingenjörsfirma
pulsteknik ab

Tel. 031/92 55 90, 92 55 91
Box 51017, 400 78 Göteborg 51
Östergärde Industriområde

Moderna kretsar görs i

Tjockfilm



*lär Er utforma kretsarna
genom att ge kurser i tjockfilmteknik*



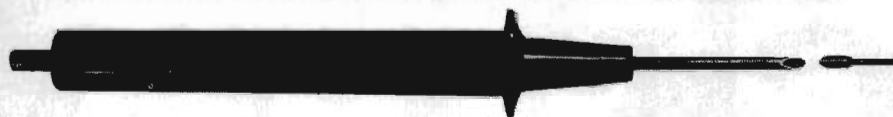
*tillverkar serierna åt Er.
Med vår stora tillverkningsvolym kan
vi leverera till låga priser och
korta leveranstider*



SIKTGATAN 8-10 • 162 26 VÄLLINGBY • SWEDEN
TELEFON 08-890145 • TELEX 17262 HAFÖ S

BRAUN ELECTRONIC TEMPERATURINSTRUMENT

ELEKTRONISK PRECISIONS-TERMOMETER THASTOTERM



Tastotherm — en serie precisions-instrument med högvärdig elektronik för snabba och noggranna temperaturmätningar.

Typ	Mätområde
P1	- 60 ... + 210° C
P2	+ 90 ... + 400° C
P6	0 ... + 610° C

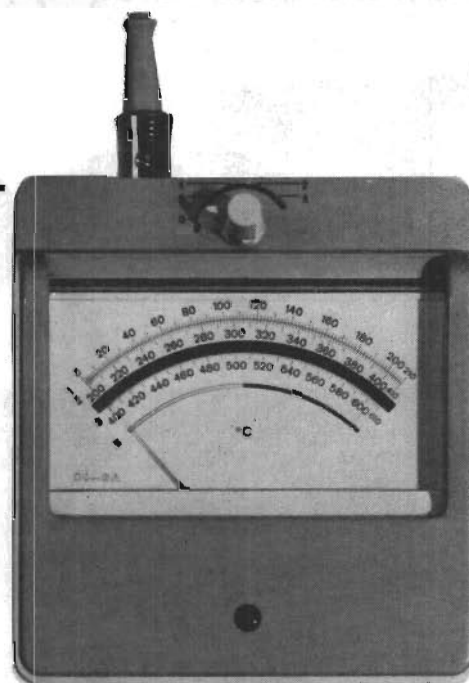
Varje mätområde fördelat på 4 mätsteg, vilket ger god avläsningsnoggrannhet.

Givare: termistor eller termoelement

Mättnoggrannhet: $\pm 1\%$

Kort inställningstid
DC-utgång för skrivare
Elektronisk stabilisering av batterispänning.
Automatisk urkoppling av batteri vid urladdning.
Batteri- eller nät drift
Kan levereras med tryckknappsomkopplare för flera mätställen.

BRAUN ELECTRONIC
tillverkar även temperaturskrivare, regulatorer, IR-mätutrustning för beröringsfri temperaturmätning etc.



A/B TRANSFER

Huvudkontor • Box 55 • 162 11 Vällingby • Tel. 08/87 02 50 • Telex 1339

GÖTEBORG
St. Badhusgatan 20
411 21 Göteborg
Tel. 031/17 83 60

MALMÖ
Skomakaregatan 1
211 34 Malmö
Tel. 040/12 99 88

FALUN
Ö. Hamngatan 18
791 00 Falun
Tel. 023/175 85

SUNDSVALL
Solgatan 17
852 41 Sundsvall
Tel. 060/11 42 75

Informationstjänst 94

...en tryckt krets med genompläterade hål!



-kontakta

PC-TEKNIK AB

HUDIKSVALLSGATAN 6, 113 30 STOCKHOLM. TEL. 08/33 10 55, 32 60 52, 32 60 64

Informationstjänst 95

otroligt!

Att med en kamera som hjälpmedel kunna konstatera bröstkräfter på ett mycket tidigt stadium och att mycket enkelt kunna lokalisera cirkulationsrubbingar med stor exakthet — Thermoscan-kameran från EMI gör det!

Omöjligt? — Att med samma kameratyp övervaka en tillverkningsprocess inom industrin eller kontrollera i vilket tillstånd ugnsinfodringar eller maskiner befinner sig — utan driftsafbrott och nedmonteringar. Ingalunda.

EMI Thermoscan får dagligen nya, viktiga användningsområden.

Systemet består av ett kamerahuvud, monterat på stativ, som möjliggör panorering i höjd- och sidled och en kontrollenhet för avläsning av mätresultat plus en kamera för att fotografera resultatet.

DATA: Fokusering 30 cm. Avsökning, vidvinkel 120° eller 13°. Känslighet 0,2° C.

Är Ni intresserad av närmare information om EMI Thermoscan och dess användningsområden? Skicka in kupongen ifyllt eller ring 08/22 45 80!



EMI Thermoscan är ett stort framsteg inom termodiagnostiken. Den ger dubbla avläsningsmöjligheter: dels på negativ bild, där varma partier framstår ljusa och kalla partier blir mörka, dels genom en exakt Celsius-graderad temperaturkurva, som ger säkrare avläsningsmöjligheter.

EMI ELECTRONICS

banar väg för en
snabbare utveckling

Se vår monter på Sjukhus-70.



Electric & Musical Industries Ltd Svenska AB
Sandhamnsgatan 39, Box, 102 51 Stockholm 27

Informationstjänst 98

Reglerteknik på tre sätt

eller

Sagan om Per, Ivar och David

Dels på grund av att detta nummer av Elektronik kommer ut i april, dels i avsikt att försöka förströ tröttvandrade utställningsbesökare på IM 70, lämnar vi i det följande tillfälligtvis tidskriftens traditionellt sakliga stil och presenterar en romantiserad framställning av reglerteknikens grunder.

□ □ Per, Ivar och David var söner till en vattenverksmästare, som skulle pensioneras. Det var bestämt att någon av sönerna skulle efterträda honom, men inte vem.

Faderns huvudsakliga uppgift i arbetet var att hålla konstant nivå i en behållare, som utgjorde samhällets vattentorn. Denna uppgift löste han genom att minska eller öka vattentillförseln till behållaren i förhållande till förbrukningen. Det bör tilläggas att han hade en svår uppgift, eftersom vattenförbrukningen uppvisade kraftiga variationer.

Från och till hade sönerna följt faderns arbete, men utan att direkt sätta sig in i hans metodik. Periferit hade de dessutom i viss mån följt utvecklingen inom regleringsområdet. De ansåg sig därför alla tre vara kapabla att fylla faderns funktion. Strax före sin avgång fick vattenverksmästaren besök av en släkting, som studerat regleringsteknik. Diskussionerna mellan de två gav vid handen att en nivåregulator kan styras:

- elektriskt
- flödistiskt
- hydrauliskt
- mekaniskt eller
- pneumatiskt

Dock måste styrningen uppfylla tre krav:

Då vattennivån förändras genom en störning måste regulatorn snabbt och effektivt motverka störningen och återställa nivån till börvärdet.

Återställningen av nivån skall utföras med så få översvängningar — nivåhöjningar — som möjligt och helst aperiodiskt.

Den skall arbeta så att vattennivån alltid ligger inom de gränser, som erfordras

för att trycket i vattenledningarna skall vara jämnt.

BRÖDERNAS GESÄLLPROV

När vattenverksmästarens avgångsdag närmade sig hade ännu ingen av sönerna presenterat en metodik eller utrustning som fyllde dessa tre krav.

Ortens kommunalråd diskuterade läget med honom och de kom fram till att sönerna skulle en och en tillsammans med fadern få visa upp sin lösning av problemet. Detta för att rent empiriskt få fram den lämpligaste efterträdaren.

Ivar åstadkommer översvängar

Ivar började.

Vi kallar honom i fortsättningen för *I*. Han arbetar metodiskt. Då han ser att vattennivån ligger 100 mm under börvärdet, förstår han att vattenförbrukningen ökat och öppnar därför långsamt och med jämn hastighet vattentilloppsventilen.

I konstaterar att vattennivån börjar sjunka allt långsammare för att slutligen börja stiga. Han fortsätter trots detta att långsamt öppna ventilen tills nivån nått börvärdet — »strecket». Först då slutar han öppna ventilen.

Han märker att nivån fortsätter att stiga oavbrutet för att till slut nå 100 mm över strecket. Då först börjar han lika långsamt och metodiskt stänga ventilen. Nivån sjunker då mot börvärdet, men utan att stanna där. Den fortsätter att sjunka. *I* upprepar denna cykel några gånger utan att få börvärdesnivån konstant.

Varför?

Genom de långsamma svängningarna över- eller underskrids börvärdet hela tiden. *I* arbetar som en regulator med integralfunktion, där inställningshastigheten är proportionell mot avvikelsen mellan är- och börnivå. Fortfar avvikelsen förställer *I* ventilen, men fortfarighetsstillståndet uppnås aldrig eftersom regleringssträckan har integralkaraktär, se fig 1.

Per approximerar

Per börjar sitt prov efter lunch. Han är mycket noggrann och planerar sitt handlande i förväg. Snabbt får han klart för

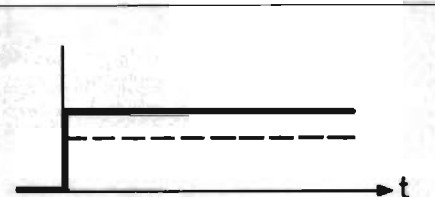


Fig 1. Ivar arbetar som en regulator med integralfunktion, där inställningshastigheten är proportionell mot avvikelsen mellan är- och börvärde.

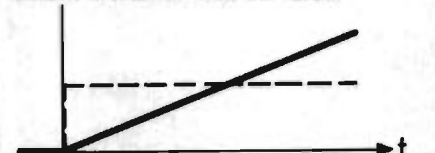


Fig 2. Per arbetar proportionellt i förhållande till avvikelsen mellan är- och börvärde.

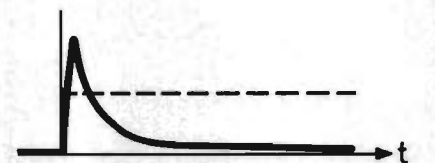


Fig 3. David arbetar med hänsyn till den tid inom vilken en nivåförändring ägt rum.

sig att han måste öppna ventilen fem varv för att utjämna en nivåsenkning av 100 mm.

P bemödar sig däremot inte särskilt noga om att »hålla» börvärdet — nivån. Han anser, att då förbrukningen inom kort kommer att minska, blir resultatet en nivåhöjning. Till en början är det inget som motsäger detta resonemang, men efter en stund är nivån 50 mm för hög.

Enligt sina tidigare beräkningar stänger han ventilen två och ett halvt varv och lyckas därigenom åter stabilisera vattennivån. Han arbetar med snabba och bestämda rörelser i medvetande om att ett någorlunda rätt vattentryck är tillräckligt.

Ventilen öppnar och stänger han därför vid varje tillfälle så mycket som det enligt hans beräkningar behövs för att hålla nivån i närheten av börvärdet.

P arbetar alltså proportionellt i förhållande till avvikelsen mellan är- och börnivån på samma sätt som en regulator med proportionell funktion, se fig 2.

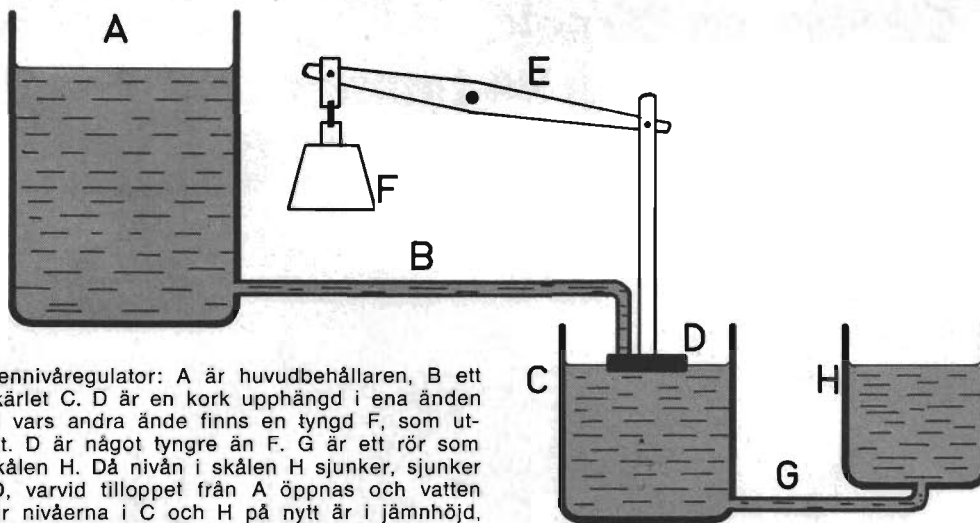


Fig 4. Herons vattennivåregulator: A är huvudbehållaren, B ett rör som leder till kärlet C. D är en kork upphängd i ena änden på hävstången E, i vars andra ände finns en tyngd F, som utjämnar korkens vikt. D är något tyngre än F. G är ett rör som förbinder C med skålen H. Då nivån i skålen H sjunker, sjunker samtidigt korken D, varvid tillloppet från A öppnas och vatten rinner ned i C. När nivåerna i C och H på nytt är i jämnhöjd, stänger D automatiskt vattentillförseln. Detta sker varje gång någon tar vatten ur skålen H.

David är för snabb

David hade väntat hela dagen på att få utföra sitt prov. Han hade planerat sin insats noga eftersom han ville lyckas bättre än sina bröder. Hans metod var komplicerad och krävde en ordentlig energiinsats.

Då D märker att nivån sjunker, uppskattar han hur snabbt nivåfallet sker. Är detta snabbt, öppnar han ventilen tio varv och börjar sedan lika snabbt stänga den, då han ser nivån stiga. Till slut har han slängt ventilen helt och tvingas då konstatera att han under tiden avvikit från den ursprungliga nivån.

D arbetar alltså enbart med hänsyn tagen till den tidrymd inom vilken nivåförändringen ägt rum, på samma sätt som en regulator med ren differentialsfunktion, (fig 3).

PRESTATIONERNA VÄRDERAS

Sedan proven nu avslutats diskuterades sönnernas prestationer mellan fadern och kommunalrådet. De kom fram till att det var mycket svårt att avgöra, vilken av aspiranterna som var den lämpligaste.

I förbrukade en mängd tid för att återställa nivån till börvärdet. Hans metodik resulterade i ett absolut instabilt tillstånd. De ständiga ventiltillförändringarna gav vid flera tillfällen upphov till kraftiga nivåsvängningar. Då detta skedde hade I inga möjligheter att dämpa dessa. Enda lösningen var en långsam förställning av ventilen, vilket emellertid medförde att ju långsammare I arbetade, desto längre fick konsumenterna vänta på att vattentrycket skulle bli tillräckligt.

P kom fram till ett resultat, som inte förorsakade några svängningar i vattenpegeln. Nivåavvikelserna var inte heller stora, men inte heller han kunde hålla nivån konstant mot börvärdet.

D gjorde valet verkligen besvärligt. Varje förändring av ventilläget utförde han snabbt och energiskt och påverkade vat-

tentillförseln som med en pisksnärt, då han med snabba rörelser öppnade eller ströp den. Alla ansträngningar till trots var hans metodik den som minst tilltalade konsumenterna eftersom han hela tiden alltinne avlägsnade sig från börvärdet.

SAMARBETE TVÅ OCH TVÅ

Eftersom alltså ingen av de tre bröderna ensam kunde fylla den gamle vattenmästarens funktion, beslöt man att göra ett försök för att utvärdera deras gemensamma insats.

Detta skulle inte bli svårt eftersom det fanns tre parallella tillloppsledningar med var sin ventil till vattentanken. Då det gemensamma försöket skulle börja, hade D insjuknat, varför P och I fick visa vad de tillsammans kunde prestera.

Bägge höll benhårt fast vid den tidigare metodiken. Sjönk nivån 100 mm öppnade P snabbt ventilen fem varv och hejdade nivåfallet. I arbetade långsamt och metodiskt för att få nivån tillbaka till börvärdet. Denna gång behövde han inte kompensera förbrukningsökningen. Det gällde endast att slutföra det arbete P påbörjat och korrigera dennes slarvighet. Hans arbetstid förkortades samtidigt som inga störningar i vattenpegeln uppstod på grund av för stor öppning av ventilen.

Tillsammans arbetade P och I som en proportionellt-integralt verkande regulator. Deras arbete resulterade i en ögonblicklig nivåstabilisering och en utmärkt ändnoggrannhet genom I's integrala arbetssätt. Konsumenterna var i stort sett nöjda, men ville trots allt se D i arbete tillsammans med dessa två.

Den dag då det nya provet skulle genomföras var I ur spel, varför P och D fick utföra provet utan honom.

Just som de skulle börja sjönk nivån till »lågvattnmärket».

P började som vanligt att försöka stabilisera nivån genom att öppna ventilen proportionellt mot nivåsenkningen.

D öppnade snabbt ventilen tio varv och ökade därigenom vattentillloppet väsentligt. Han var övertygad om att P kommit efter och att det var hans eget snabba ingrepp, som åstadkom den effektiva bromsningen av nivåfallet. D var så säker på värdet av sitt eget snabba ingrepp för nivåstabiliseringen, att han inte ens brydde sig om att avläsa avvikelsen från börvärdet. P hade genom mätning och omedelbar handling stabiliserat nivåfallet. D hade genom sin energiska och snabba insats ökat P's inverkan och på så sätt förhindrat en större avvikelse. Trots detta lyckades de aldrig hålla rätt nivå, liksom inte heller P ensam lyckades med detta, men den återstående avvikelsen var ringa.

ALLA TRE TILLSAMMANS

Efter några dagar lyckades vattenverksmästaren till slut samla alla tre till ett avgörande prov. Även denna gång sjönk nivån 100 mm från börvärdet då provet började. P öppnade som vanligt ventilen fem varv. I öppnade sin vana trogen ventilen tills nivån kom tillbaka till börvärdet, men det var inte mycket han behövde göra eftersom bröderna redan utfört merparten av det erforderliga arbetet.

D förhindrade genom sin snabba insats en större avvikelse.

P fångade upp störningen.

I undanröjde slutgiltigt avvikelsen.

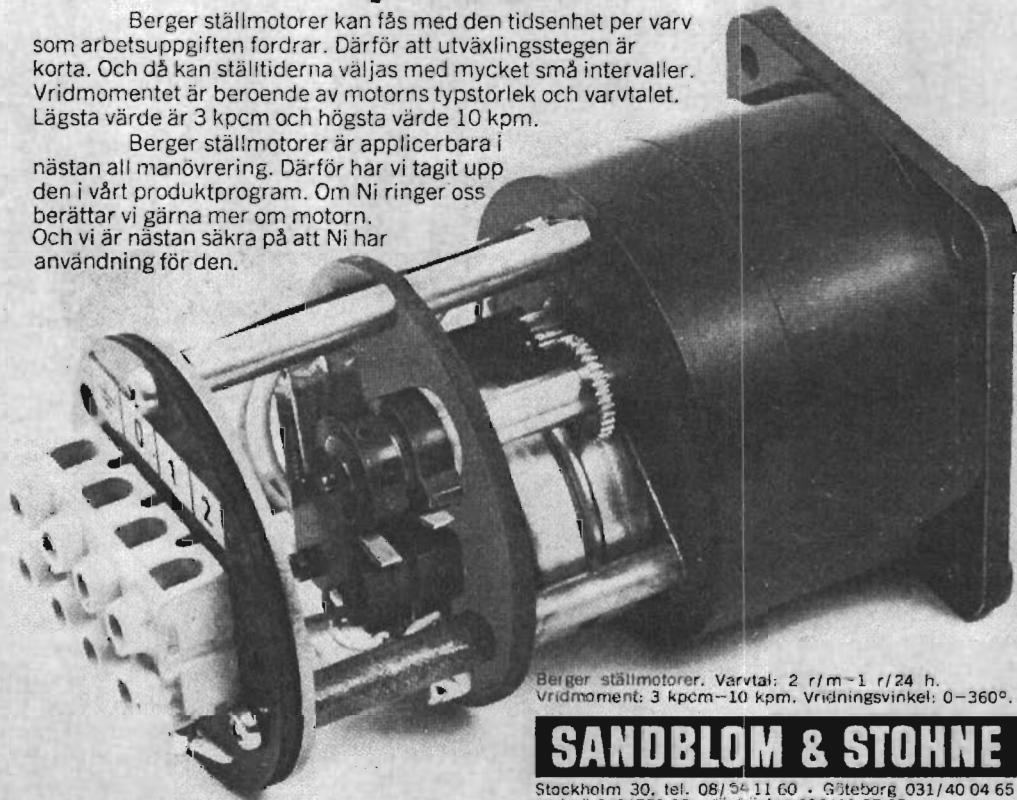
Tillsammans arbetade de tre med en proportionell-integral-differentialverkan, vilket var den perfekta kombinationen. Resultatet blev att alla tre anställdes för att överta faderns arbete. Samtliga i samhället var mycket nöjda utom en, ekonomirådet. Han fann nämligen att han förutom pensionen skulle få betala tre vattenmästarlönor.

Då och då brukar de tre bröderna kasta en blick på en bild av den första kända vattennivåregulatorn (fig 4), som Heron från Alexandria konstruerade för cirka 1900 år sedan. □

Ett varv på 30 sek. Eller ett varv på 24 timmar...

Berger ställmotorer kan fås med den tidsenhet per varv som arbetsuppgiften fordrar. Därför att utväxlingsstegen är korta. Och då kan ställtiderna väljas med mycket små intervaller. Vridmomentet är beroende av motorns typstorlek och varvtalet. Lägsta värde är 3 kpcm och högsta värde 10 kpm.

Berger ställmotorer är applicerbara i nästan all manövrering. Därför har vi tagit upp den i vårt produktprogram. Om Ni ringer oss berättar vi gärna mer om motorn. Och vi är nästan säkra på att Ni har användning för den.



Berger ställmotorer. Varvtal: 2 r/m - 1 r/24 h.
Vridmoment: 3 kpcm - 10 kpm. Vridningsvinkel: 0-360°.

SANDBLOM & STÖHNE

Stockholm 30, tel. 08/54 11 60 • Göteborg 031/40 04 65
Malmö 040/751 00 • Jönköping 036/11 87 95
Sundsvall 060/12 31 20

Informationstjänst 97

Inga tandtroll här inte!

MICOR sågklinga med hårdmetallskär. Världens mest sålda märkesklinga. Tål t. ex. att såga i dold spik. Dessutom "på-dagen" slipservice. MICOR spegelfinish, som förlänger livslängden med minst 50 % jämfört med gängse slipning.

MICOR



JACK MIDHAGE AB

Huvudfabrik och kontor: 312 00 Lohöna, 0430/120 20

Slipservice även i Stockholm: Blekingeg. 65-67, 08/42 93 00

Informationstjänst 98

HUR SER NI PÅ ERA HALVLEDARKOMPONENTER?

Med Bausch & Lomb's
STEREOZOOM 7 mikroskop
ser Ni Era objekt
klarare, ljusare
och med större skärpa
än någonsin tidigare.

STEREOZOOM 7
zoomområde
1X till 7X

Med **STEREOZOOM 7** får Ni:

▼ 5 X till 280 ggr förstoring

▼ Snabb fokusering

▼ Stort synfält

▼ Hög upplösning

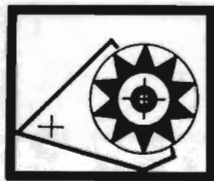
(350 linjer/mm. vid 70
ggr först.)



Rescon AB säljer nu Bausch & Lomb's världsberömda stereozoom mikroskop. Se dem i vår monter 631 på IM-utställningen 13–18 april. På vårt program har vi även ljuskällor, monokromatorer, gitter, optiska komponenter, fotonräknare m.m.

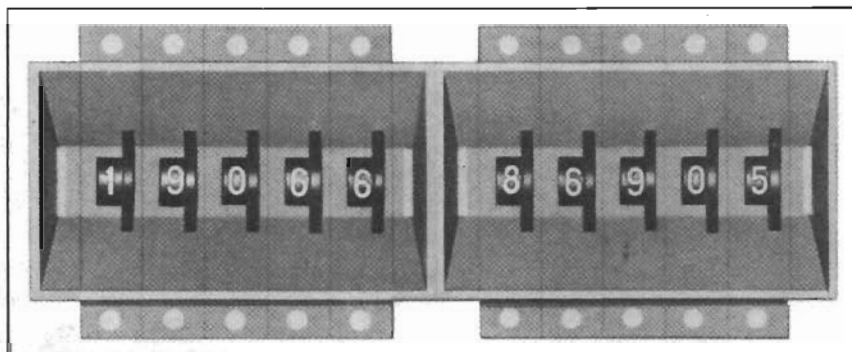
Stenhuggarevägen 6, 171 49 Solna, Tel. 83 66 77 **RESCON AB**

Informationstjänst 99



F.M.-MINISTAC

Tumhjulssomkopplare i miniatyrutförande



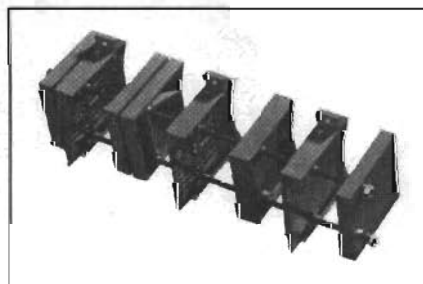
Mått per sektion: B = 7,5 mm H = 29 mm.

P. C. Material: glasfiber-epoxy med guldpläterade kontaktytor

Utförande: Decimalsystem 0—9 samt BCD COD 1-2-4-8 i 1- och 2-poligt.

Färger: Segment i svart och grått

Sifferhjul: svart, grått, rött, vitt, gult, grönt.



Och bäst av allt - mycket konkurrenskraftiga priser, samt i lager hos oss för omg. leverans.

Generalagent

SVENSKA TELEKON BOLAGET AB

Visas i monter 27 på  Plus mycket annat

Box 328, 123 03 Farsta 3, Tel. 94 90 23 — 94 90 79

Informationstjänst 100

DESIGN FOR AIRFLOW



Planera med



Axialströmningsfläktar — däribland miniatyrtyper och PLANNETTE-serien (minimalt djup — maximal volym), Centrifugalfläktar (för högre tryck), Värmebläktar (för luftkonditionering)

MICROMATIC INTERNATIONAL AB

Tulegatan 17—113 53 Stockholm—Tel.: 08/24 12 50—Telex: 17439



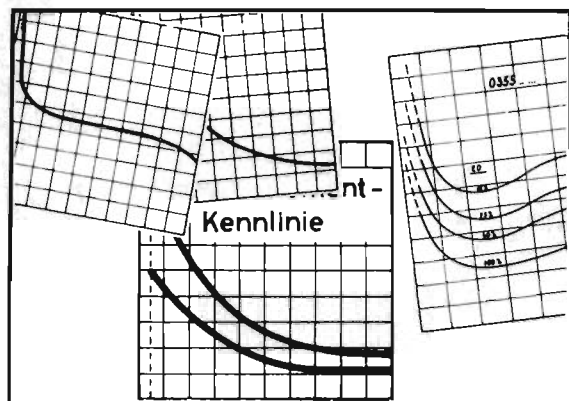
Informationstjänst 101



WILHELM NASS HANNOVER



Låt oss få veta
hur kraften ser ut . . .



. . . och vi talar om hur
magneten bör se ut!



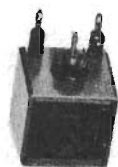
Högeffektmagnet

Utrymmesbesparande
Mångsidig användning
Dragande och tryckande
Magnetkraft = 0,04 kp vid
8 mm slaglängd
upp till 14 kp vid 35 mm
slaglängd och 100 % ED



I-ankaremagnet

normalt dragande, kan
även fås tryckande.
Magnetkraft = 0,32 kp
vid 15 mm slaglängd
upp till 6,2 kp vid 45 mm
slaglängd och 100 % ED



Universalmagnet

för lik- eller växelström
Dragande och tryckande
Prisbillig
Magnetkraft 45 p
vid 4 mm slaglängd
upp till 0,77 kp vid 14 mm
slaglängd och 100 % ED

Välkommen till vår monter på



nr 220/323

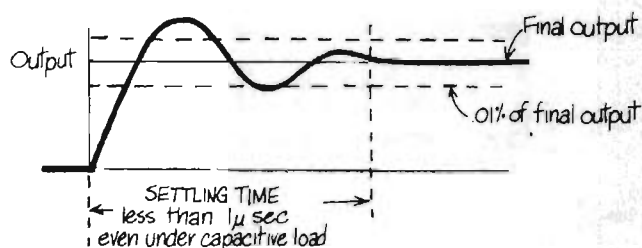
Vi står med nöje till tjänst med katalogmaterial.

A B D. J. STORK

Holländarg. 8 111 36 Stockholm · Tel. 23 53 45

Informationstjänst 102

nya snabba FET operations- förstärkare



DATA:

	3278/14	3279/14
Tid för stabilisering	1 μs	1 μs
"Slew rate"	32 V/μs	32 V/μs
Bandbredd (1 ggr först)	10 MHz	10 MHz
Spänningsdrift	± 20 μV/°C	± 50 μV/°C
Utspanning (vid 20 mA)	± 10 V	± 10 V

... IC operations- förstärkare med upp till 45% lägre priser

DATA:

Mod.	Utsignal	Bandbredd vid full effekt	Drift in-spänning	Drift off-setström
3050S	± 10 V, 10 mA	20 kHz	± 3 μV/°C	± 0,2 nA/°C
3050	± 10 V, 10 mA	20 kHz	± 5 μV/°C	± 0,2 nA/°C
3051	± 10 V, 10 mA	20 kHz	± 5 μV/°C	± 0,2 nA/°C
3052	± 10 V, 10 mA	20 kHz	± 10 μV/°C	± 0,3 nA/°C

Samtliga typer har en råförstärkning på minst 93 dB

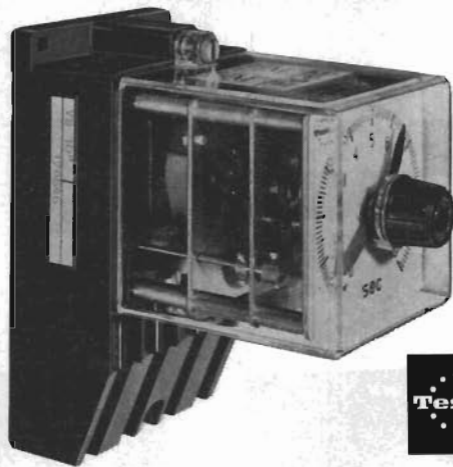
Begär fullständiga informationer och vår nya kompletta prislista.



teleinstrument ab

Box 14 ■ 162 11 VÄLLINGBY 1 ■ TELEFON 08 - 87 03 45

Informationstjänst 103



72 timmar

... och kortare tid. Synkronmotordrivet. Dubbla brytställen. Flera inställningsområden i samma verk. Även med automatisk återställning vid spänningsbortfall. Stor tidsnoggrannhet. Flera skyddsformer.

INKOM

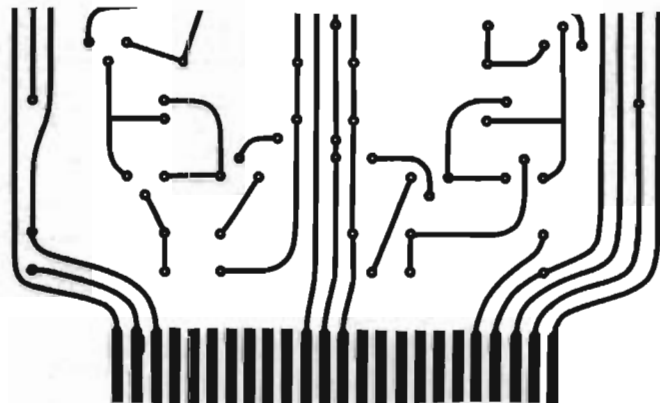
INDUSTRIKOMPONENTER AB
08/18 83 40. Repr.: 040/94 02 56

Informationstjänst 104

Tillverkning av KRETSKORT

Planering och upptejning av klichéritning, hålning, kemisk förtenning eller lödbart lack. Elektrolytisk hårdförgyllning av kontaktfingrar.

Basmaterial till kretskort utgöres av militärt godkänt material.



Vårt motto:

GOD KVALITET och KORTA LEVERANSTIDER

Utföres av

AB LEDNINGSKORT

Wollmar Yxkullsgatan 31, Telefon 84 36 00

Box 17108, 104 62 Stockholm 17

Informationstjänst 106

VEGA

TRANSISTORVÄXELRIKTARE



Typ TW 2/16

SINUS

Anslutning: 12, 24, 48, 60 V.

Utgångsspänning: 115 el. 220 V, 50/60 el. 400 Hz.

Frekvensstabilitet:

±1 % el. 0,1 %.

Effekt: 100—2000 VA.

KANTVÅG

Anslutning: 12 och 24 V

Utgångsspänning: 220 V

Effekt: 250, 500 och 1.000 VA.

Begär datablad och närmare informationer.

ELEKTRA

RATIONALISERINGS AB

Knut Hellbergsg. 20 633 44 ESKILSTUNA

Tel. 016/11 21 73

Informationstjänst 105

ISOSTAT 1000

möjligheternas tryckknapps-omkopplare

Det torde knappast finnas någon omkopplarkombination, som man inte kan åstadkomma med ISOSTAT-systemet.

Sätt oss på prov!

Kontakta oss och säg vad för slags omkopplare Ni behöver. Vi kan leverera fabriksmässiga prototyper på 2—3 dagar.

Begär fullständiga informationer!

FÖRSTÄRKARBOLAGET

B. Frölinger & Co AB

Ehrens vägsgatan 1—3

112 35 Stockholm

Tel. 08/52 25 28, 53 19 95

Besök vår monter 508 på IM-70 där vi i viss mån kan tillverka fabriksmässiga prototyper.

Informationstjänst 107

Kapning av axlar till potentiometrar, omkopplare, distanser, rör, skruv o. s. v. gör Du enkelt och elegant i denna apparat. Inget kantfnas och ingen efterbearbetning av snittytan. Snabb inställning för rätt längd, passar alla standard-diametrar.

Ring eller skriv för närmare upplysning.

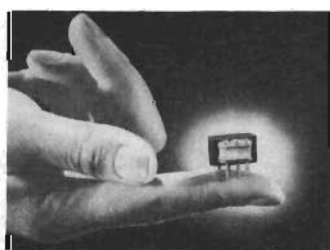
QALITRON
Bergstadsgatan 1 B, 211 42 Malmö
Tel. 040-57 91 92

Informationstjänst 108



VÄLKOMMEN TILL VÅR MONTER 208 PÅ IM-LTSTÄLLNINGEN
STOCKHOLM 13.4 - 18.4 1970

SIVERS LAB Box 42018 STOCKHOLM Tel. 08/180350
Informationstjänst 109



KELAND

ariel



"DAVU"



Ny adress

BRANTINGSGATAN 47

Tel. 08/62 43 40

med utökat försäljningsprogram

- Transformatorer
- Kontaktdon
- Omkopplare
- Svagströmskabel, ledningar
- Reläer

Generalagent

Börje G. Jonsson AB

Brantingsgatan 47

115 35 Stockholm. Tel. 08/62 43 40

Se vår monter nr 116 på IM 70



DELTRON-AKTUELLT



REPUBLIC TOR™ HEAT SINKS

TOR

200

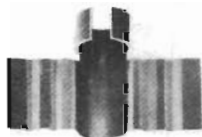


Kylare för TO-5
TR = 4° C/W*)
Mått: Höjd 32 mm, största bredd
16 mm, diameter 9 mm
Ytbehandling: Svart eloxidering

Pris: 1-4 st 5-24 st 25-99 st
0: 55 0: 40 0: 35

TOR

400-1



Kylare för TO-5
TR = 4° C/W*)
Mått: höjd 19 mm, största bredd
31,7 mm, diameter 7,3 mm
Ytbehandling: Svart eloxidering

Pris: 1-4 st 5-24 st 25-99 st
0: 55 0: 40 0: 35

TOR 55

Kylare för
TO-5



TR = 4° C/W*)
Mått: diameter
15,7 mm, höjd 9,4 mm
Montering: med bottenkrav
Ytbehandling:
Svart eloxidering

Pris: 1-4 st 5-24 st 25-99 st
4: 95 4: 65 4: 30

*) vid användande av kiselfett

LP-12

Kylare för
TO-3 eller
TO-66



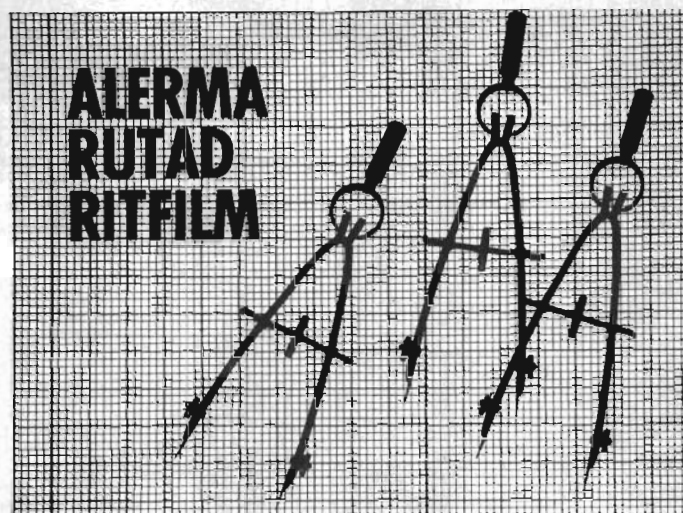
TR = 10,1° C/W
Mått: längd 40,6 mm
bredd 40,6 mm, höjd 19 mm
Ytbehandling: ingen
LP 12-3B-U för TO-3
LP 12-66B-U för TO-66

Pris: 1-4 st 5-24 st 25-99 st
4: 85 3: 65 3: 55

SVENSKA DELTRON AB

Fack 163 02 Spånga 2 ORDERTEL: 08/36 69 57
Butik: Valhallavägen 67, 114 27 Stockholm Ö Tel: 34 57 05

Informationstjänst 111



för modern ritteknik

Ni kan få rutnät i olika delningar (1/16", 5 eller 2 mm delning):

- tryckt på glasklar eller matt genomskinlig Alermafolie 0,13 eller 0,19 mm tjock, av polyester
- fotografiskt framställt på vita, ogenomskinliga Alermaskivor 0,25; 0,75 eller 1,5 mm tjocklek, av pvc.

Användningsområden:

överallt där man behöver dimensionsriktigt underlag t. ex. för: originalritningar för tryckta kretsar, planlösningar av kontor och fabriker, diagram, programmering, nätplanering eller organisationsschema.

I synnerhet är Alermafolier och -skivor gjorda för att rita på med tejp (kurvritremsor) och självhäftande symboler. Ändringar kan göras hur mycket som helst. Vi för också: kurvritremsor, symboler och tejp för originalritningar för tryckta kretsar, standardtejp

för planlösning och elektriska schemasymboler samt gnuggisar i A4-format.

Ja, sänd upplysningar om Alermafolier och -skivor material för originalritningar av tryckta kretsar
" " planlösning av kontor och industrier
" " nätplanering och programmering
" " kurvor och diagram,
gnuggisar
övrigt

Namn: Tel.:

Firma: Avd.:

Adress: EL 4 - 1970

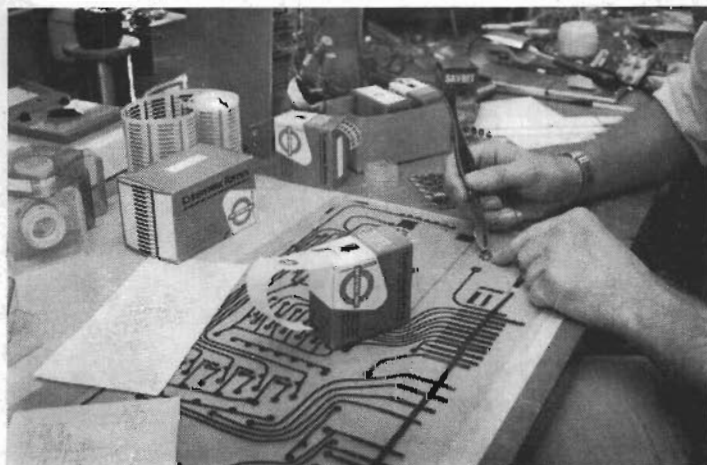
Postnr: Postanstalt: Informationstjänst 113



Ring 08/25 48 44
för upplysn. eller
sänd bif. ta-
long.

AB ALERMA

Postadress: Fack,
161 19 Bromma



Chartpak

Vägen från en idéskiss till ett färdigt kretskort, består av många arbetsamma och tidskrävande moment. Ett av dessa - kretsayouten - underlättas väsentligt av CHARTPAK. CHARTPAK tillverkar ett komplett program av självhäftande rittejp och elektroniksymboler. CHARTPAK's ritmetod spar mycket tid och materialet garanteras hålla en måttavvikelse av max 0,05 mm. CHARTPAK symboler kan även beställas i specialutförande, om så önskas.

CHARTPAK ROTEX
A SUBSIDIARY OF AVERY PRODUCTS CORPORATION

Gråbrödersgatan 2,
21121 MALMÖ
Sweden.

Informationstjänst 112

LORECTA ELEKTRONIK —

DET ENDA SPECIALFORETAGET

i Sverige med utbildning i mönsterkortfrågor.

Nästa grundkurs G3 11 - 13 maj

Mönsterläggningskurs M3 4 - 5 maj

... för Er som vill lära hur man effektivare tar fram produktionsriktiga underlag för mönsterkort.

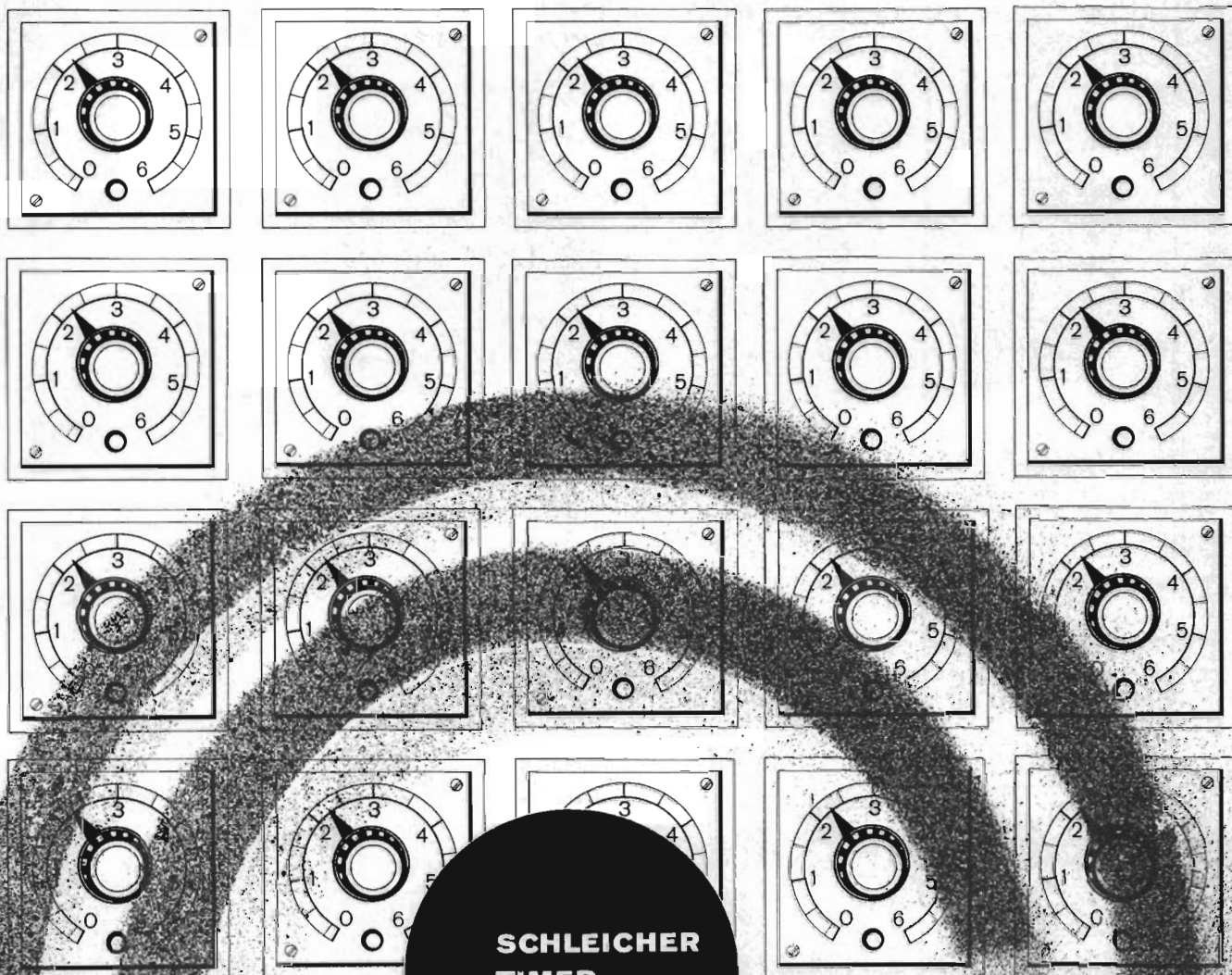
LORECTA ELEKTRONIK

Tisslingeplan 8 163 61 Spånga Tel. 08-76 00 900

Informationstjänst 114

lätt att välja

en för alla



**SCHLEICHER
TIMER
UNIVERSAL**

DZ
DZ
DZ
DZ
DZ
DZ
DZ
DZ
DZ



electro
technical
control

Lembcke

08-680820

Electrovert WAVEDIPPER



Tennbad med stående våg, ger en 10 cm cirkelrund yta, fri från slag och föroreningar. Kontinuerlig cirkulering av tennet ger absolut jämn temperatur.

Två versioner: Modell WD-4 för temperaturer upp till 315°C, Modell WD-4-HT för temperaturer upp till 427°C.

Utförande helt i rostfritt stål. Modell WD-4-HT dessutom RR-behandlad för att förhindra korrosion vid höga temperaturer.

Begär pris och ytterligare upplysningar genom skandinaviska generalagenten

EDVARD SCHNEIDLER AB
Elektronikavdelningen

Malmkillnadsgatan 54, Stockholm Tel. 08/23 24 20

Informationstjänst 116

LABPOT® H10S

med 10-varvs Helipot
precisionspotentio-
meter och 1000-delad,
låsbar skala.



- Liten och kompakt
 - Tung, står stabilt
 - Formgjuten, lackerad lättmetall
 - Elektriskt skärmad med jordskruv
 - Schema och data på fronten
 - Lågt pris: **140 kr!**
- Standardvärden från 100 ohm till 100 kohm med $\pm 0,1\%$ linearitets- och $\pm 1\%$ motståndstolerans.

Ring oss redan i
dag för datablad!



AB NORDQVIST & BERG
Box 4125 • 102 62 STOCKHOLM 4
Tel. 08/44 99 80

Informationstjänst 118

gör Ni mikronågonting?

Byggedelar
från 335:—

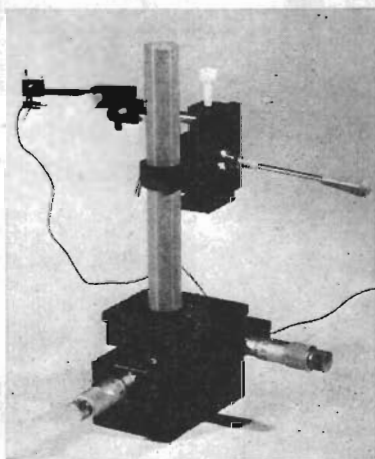
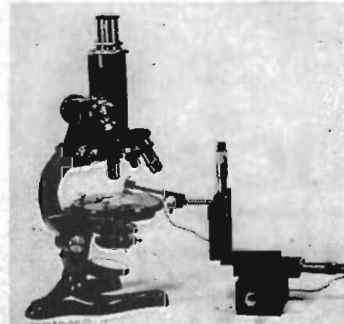
Troligen gör ni det. I dag finns det mer än 100 slag av mikroteknik från mikroAnalys till mikroZoologi. Arbetsområden där hantering och placering av små objekt erfordras, ökar ständigt.

Empiro erbjuder en omfattande serie av mikromanipulatorer, placeringsorgan och montageplattor som tillverkas av Research Instruments Ltd..

Alla slags önskemål kan tillfredsställas antingen genom standardenheter eller genom att standardiserade byggedelar sätts ihop till specialmanipulatorer.

Ring oss nu, tel. 08/25 48 44 eller sänd oss talongen för upplysningar.

Kompleta enheter.



Ja, sänd uppl. om mikromanipulatorer

Namn Tel.

Firma Avd.

Adress

Postadress

EL 4 - 1970

EMPIRO AB

Örsavägen 18, Bromma
Postadress: Fack, 161 19 Bromma 19

Informationstjänst 117

ANNONSÖRREGISTER

	sid.
ABEM Instrument Grupp	96, 97
Addo AB	14
AEG/SATT	101
Aigers	91
Alerma AB	144
Allhabo	125
AMP Svenska AB	25
Apparatkemiska AB AKA	100
ASEA	16
ASEA Skandia	22, 23
Beckman Gunnar AB	95
Billman Regulator	27
BIT Scandinavia AB	bil
Brown Boveri Sv AB	40
Brüel & Kjaer Sv AB	103
Burndy Sv AB	42
Bäckström Gösta AB	32
Chartpak Rex	144
Corecta Elektronik	144
Cromtryck	94
Deltron Sv	144
Digitron	1
Eklöw Aug AB	122
Elcoma AB	10, 11
Eldon AB	50
Elektra Rationaliserings AB	142
Elektroflex AB	88, 89
Elektroholm AB	98
Elektroniksystem	104
Elektronlund	2
Elektroteknik Export Import	118
Elektrotensillier AB	130
Elfa Radio	124
Elit	93
EMI	135
Empiro AB	146
Ericsson LM Telematerial	36
Facit AB	13
Ferner Erik	54
Forsberg Thure	28
Förstärkarbolaget	142
General Motors Nord AB	114
HABIA	53
Hafo	133
Hewlett-Packard	43
Honeywell AB	44
Industrikomponenter	142
ITT Komponent	9, 31
Jonsson G Börje	143
Knutsson Bo AB	128
Källman Kuno	102
Lagercrantz Johan	147
Ledningskort	142
Lembcke Herbert	145
Lif Produkter AB	119
Litton Precision Product	111
Micromatic AB	140
Microponent Ltd	122
Midhage Jack AB	138
Nordiska Balzer AB	bil
Nordiska Instrument	26, 41
Nordisk Elektronik	87, 91
Nordqvist & Berg	104, 109, 146
Nuclear Data	112
Nukab AB	116
OKAB	148
Oltronix AB	15, bil
Palmblad Bo AB	115
Palmback Olof AB	124
PC Teknik	134
Phillips Sv AB	6
Plessey Components	46
Polyamp AB	39
Pulsteknik	132
RCA International	21
Rescon AB	139
SAAB Electronic	47, 113
Sandblom & Stone	138
Saven AB	35
Scandia Metric	92
Scantele AB	4, 5
Scapro	129
Schlumberger AB	123
Schneider Edvard	146
Seltron AB	30
Semikron	24
SGS Semiconductor	51
Siemens Sv AB	34
Sievert Max	24
Siliconix	120
Sivers Lab	143
Skand Telekompaniet	120
Sprague	29
Stenhardt M	38, bil
S:t Eriksmässan	48
Stockholms Stads Arbetsvärdbyrå	20
Stork DJ AB	126, 141
SWEMA	108
Sv Radio AB	8
Teleinstrument	141, 7
Telekonbolaget Sv	140
Terelreproduktion	12
Telko	98
Teltronic AB	121
Texas Instruments	33
TH:s Elektronik	127
Transfer AB	117, 134
Transitron	18
Trend Electronics	131
Ultra Electronics	110
Wandel & Goltermann AB	52

ELEKTRONIKS PRENUMERATIONSTJÄNST

Postadress: box 3263
103 65 Stockholm 3
telefon: 08/34 07 90
postgirokonton: 83 71 00
prenumerationspris: helår
11 utgåvor (12 nr) 49:—

Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerations-
tjänst, box 3263, 103 65 Stock-
holm 3, i Sverige på postan-
stalt med postens tidningsin-
betalningskort, postgirokonton
83 71 00.

Adressändring

som måste vara oss tillhanda
senast 3 veckor innan den skall
träda i kraft, görs skriftligt till
förlaget eller med postens änd-
ringsblankett 870 eller 20 50 03.
Avgift 1:— erläggs i frimärken.
Nuvarande adress anges ge-
nom att adresslappen på se-
nast mottagna tidning bifogas
eller klistras på adressändrings-
blanketten. Observera att ovan-
stående gäller även vid tillfällig
adressändring.

Amphenol rack- och panelkontakter

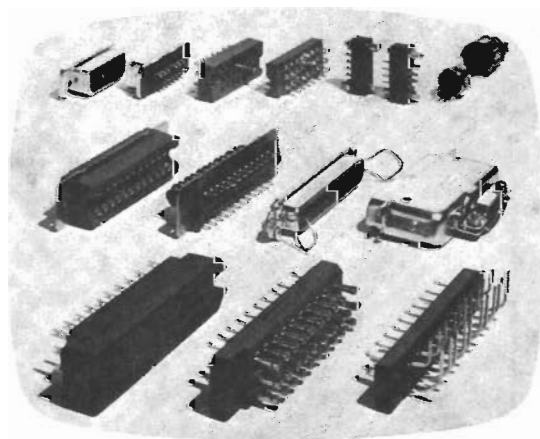
Bilden visar rektangulära konakter med runda stift och hylsor — serie 126, sexkantiga kontakter med stift och hylsor — serie Hexagon, rektangulära kontakter med släpkontakter s.k. "bälgkontakter" — serie Blue Ribbon, samma kontakttyp i miniatyr — serie Micro Ribbon samt i nedre raden TUCHELS s.k. flatstiftskontakter, ett urval av Amphenols nu välkända rack- och panelkontakter. Dessa användes inom många olika områden där kvalitet och driftsäkerhet är ett oeftergivligt krav, och där storproduktion fordrar lätt och snabb montering. Sortimentet har dessutom fått ett gediget tillskott genom att TUCHEL numera ingår i Amphenolkoncernen.

Rack- och panelkontakterna kan användas som kabelkontakter, kabel mot kabel eller kabel mot rack eller panel.

Angående data, priser och leveranstider ring oss för snabbt besked eller skriv. Skicka gärna in svars-kupongen med begäran om önskade uppgifter.



Amphenol



08/83 07 90

JOHAN LAGERCRANTZ KB

Gårdsvägen 10 B Box 314 171 03 Solna 3

Tillförlitliga

ROEDERSTEIN KOMPONENTER

Om Ni har extremt höga tillförlitlighetskrav i Era utrustningar rekommenderar vi Er:

KT-1811 EROFOL I Ho, polyesterfoliekondensatorer, miljöklass -55/+125/56

MKT-1829 EROMET 100 Hm, Hy, metalliserade polyesterfoliekondensatorer, -55/+125/56

MKC-1862 EROMAK M Hi, metalliserade polycarbonatfoliekondensatorer -55/+100/56

ETS tantalkondensatorer enl. MIL -C-26655 style CS 12-CS 13, -55/+125/56

SK-2 ytskiktspotstånd 1/8 W - 1/4 W, 6,5x2,3 mm, -55/+125/56

RV 4, RV 6 potentiometrar (Clarostat) MIL-R-94B Car. X eller Y

EFL - EBC elektrolytkondensatorer, -40/+85/56

Om Ni vill ha komponenter för något mildare miljökrav t.ex. -40 eller -55/+100/21, rekommenderar vi

KC 1826 EROMAK II Hg polycarbonatfoliekondensatorer

MKT-1822 EROMET 85 Hb metall, polyesterfoliekondensatorer

ETP tantalkondensatorer i droppform

EB, EG elektrolytkondensatorer (-40/+85/56)

(Många tillverkare använder och klassar dessa Roederstein-komponenter och jämförbara typer som för miljöklass -55/+125/56)

Löpande egna laboratorieprov och parallellprovningar hos ledande industriens materialkontrolllaboratorier samverkar med en målsättning:

Alla Roederstein-komponenter tillverkas för maximal driftsäkerhet inom sitt användningsområde

Välj Era kondensatorer och motstånd ur Europas största tillverkningsprogram av professionella och semi-professionella R- och C-komponenter:

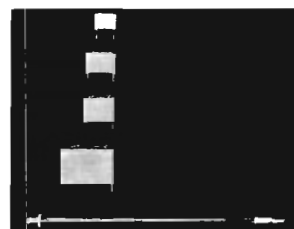
FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN

8300 Landshut, Tyskland

Alla Roederstein-komponenter har en mycket hög tillförlitlighet i sin användningsklass



MKT-1829/EROMET 100 Hm



MKC-1862 EROMAK M Hi



RV-6/MIL-R-94



EFL

IM-Utställningen, Monter 307, n.b.

Upplysningar genom generalagenten:

OLOF KLEVSTAV AB

OKAB

SEAF
AGENT

Box 601 - 126 06 Hägersten - 08/88 01 35